

por

Juan Garcia Castillejo

PATENTES Nos.

145.587, 149.343, 154.105, 154.948 y 157.869

NIHIL OBSTAT:
DR. JOSEPHUS M.ª GARCÍA GRAU
Censor

VALENTIÆ EDETANORUM 17 AUGUSTI 1944

POTEST PRÆLO MANDARI:
DR. GUILLELMUS HIJARRUBIA
Vice Vicarius Generalis Substitutus

LA TELEGRAFIA RAPIDA
Y EL
TRITECLADO

LA TELEGRAFIA RAPIDA

EL TRITECLADO
Y LA MUSICA
ELECTRICA

POR

Juan García Castillejo



PATENTES NÚMEROS

145.587, 149.343, 154.105, 154.948 Y 157.869

Talleres Tipográficos B. Gavilá, Milagro, 15 - Valencia.—Teléfono 13527

Tú y Yo

Tú, amable lector, que te decides a leer este libro. Yo, que resueltamente, me determiné a escribirlo...

Tú, que te vas a sugestionar al contemplar su contenido. Yo, que me ilusioné por darle expresión y vida...

Tú y yo, puestos de acuerdo, vamos a sintonizar, al unísono, nuestros pensamientos...

Impregnados de entusiasmo, y atraídos hacia lo nuevo e interesante, penetremos por las sendas del estudio y de la investigación.

La observación, la experimentación, el trabajo y la constancia, intervienen como factores necesarios en todos los adelantos.

A no dudar, la fuente y madre más fecunda para futuros hallazgos se encierra en la electricidad.

Las rutas etéreas, a manera de inmenso árbol que extiende sus ramas sobre todo el globo terráqueo, son precursoras de las más admirables maravillas, y encierran, dentro de sí, los más óptimos frutos, que llegarán a madurez en días no lejanos.

De ese frondoso árbol, vivificado por la electricidad, se derivarán las más portentosas aplicaciones y los más asombrosos adelantos.

Pero, tanto la conquista de la superficie de la tierra, la exploración de los senos de los mares, los vuelos en el seno de

la atmósfera, como el dominio de los electrones en la radio, son patrimonio de la investigación, de la constancia y del trabajo.

La mayoría de los descubrimientos fueron recompensas al trabajo. A su vez, los descubrimientos fueron el mejor estímulo y el mayor baluarte del progreso. Descubrimientos y progreso cultivaron la civilización.

El progreso es elemento integral de la cultura.

Difundir cultura, es contribuir al progreso.

Sin cultura no progresarían los pueblos y quedarían sumidos en la ignorancia y la miseria.

Trabajar por el progreso y difundir útiles conocimientos, aunque parecieren sin transcendencia, es, pues, labor meritoria y digna de elogio, de ayuda y de protección.

Por estas y otras razones creí que no sería temeridad ni osadía el comunicarte unas ideas que mantenía encerradas en las memorias de unas patentes.

Para escalar la cumbre del plan propuesto se requerían fuerzas mayores que las mías; pero la perseverancia y la decisión también pueden valer de apoyo...; sin delirios de la imaginación; sin beber de un trago ni ingerir de golpe (que fuera causa de perder el juicio), di tiempo al tiempo, para cantar victoria, en un empeño superior al trabajo de un momento... y, sin desmayos, pude conseguir, después de largo tiempo, modelar una llave, a la que llamo llave de la constancia, y con su poder me fué posible abrir la puerta por donde salieran a la luz las hojas de este pequeño libro.

Curioso te va a parecer, ilustrado lector, el hecho de publicar el ausunto de unas patentes; caso tal vez el primero, o, por lo menos, nada vulgar, ya que el secreto de las patentes se custodia siempre, privándolo de la publicidad.

Uno de los fines que con esto me propongo es excitar la curiosidad para conseguir tu valiosa cooperación en el noble fin de divulgar útiles conocimientos, según hemos dicho

arriba; el segundo, es hacerte soñar deleitosamente en el porvenir de la humanidad.

En esta modesta obrita no se pretende hacer un tratado científico en que analicemos distintos circuitos y condiciones de funcionamiento ya conocidos; ni siquiera desmenuzar los distintos componentes que integran las estaciones telegráficas: manantiales de electricidad, pilas, acumuladores, líneas aéreas y subterráneas, mediciones eléctricas, inducción y magnetismo, etc.

Conocimientos son estos sobre los que hay muy suficiente bibliografía y de los cuales te supongo bien enterado.

Como el fin del presente libro es divulgar unas ideas, he procurado revestirlas para no presentártelas tan escuetas y esquemáticas, como se acostumbra en el trámite de las patentes. Con todo, quedan velados ciertos detalles, por creer que no es oportuno publicarlos con claridad meridiana, ni sacarlos de su esfera, mantenida cerrada, por el derecho de propiedad.

No son la última palabra; bien lejos de eso. Los moldes telegráficos conservarán siempre su raigambre clásica; pero no se pueden desligar de los adelantos modernos: la Radio.

La telegrafía se ha concentrado en un solo hilo: la Antena.

Vivimos sumergidos en un mar de ondas. Para indagar sus misterios se requiere nuestro estudio; pero éste será más atractivo adornándolo de cierta fantasía...

¡Asunto de patentes!... ¡Con algún adorno de fantasía!... ¡No hay mejor reclamo!...

Convencido estoy de que el hombre está dotado de un formidable espíritu escudriñador y de que a su atención llama toda novedad; esto me hace prever la buena acogida que darás tú a este libro, y sólo lamento no poder ser duende que se encerrara en tu ingeniosa imaginación, para ir recogiendo, como en instantáneas fotográficas, las evoluciones de los

pensamientos que en tu mente ha de suscitar la lectura y estudio de este libro.

Seguro que te ha de gustar, aunque "sobre gustos no hay nada escrito".

Amenidad, emoción, sugestión, interés encontrarás por todo él. De tu imaginación saltarán chispas de inventor. Si así es, se cumplieron mis deseos.

Ambos unidos a la vez, sigamos adelante tú y yo.

EL AUTOR

PRIMERA PARTE



Unión entre la Telegrafía y la Música Eléctrica

Título gigantesco. — Frase enigmática. —Buscando la esencia de la electricidad.—Transmisión a distancia de señales. – Telegrafía rápida porque tiende al máximo de la velocidad.—Enlace entre la telegrafía y la música.—Lenguaje telegráfico y lenguaje musical.— Mútuo abrazo expresado en el título.

Entremos en materia.

Por el título que damos a este libro —grande, gigantesco, quizás inmenso, no si se mide su tamaño, sino su contenido— te queremos enfrentar con ese gran invento de nuestros días: la Radio.

Pero no con la Radio de hoy...

Desposada con el progreso, esa hada fantástica, tiene ya prole numerosa; pero todavía le aguarda familia más numerosa, más fantástica, más portentosa que todo lo que hasta ahora conocemos. Todas ellas, madre e hijas, constituirán legión. con esa fecunda, gigantesca y portentosa prole que verá la luz felizmente en próximo porvenir.

Te queremos enfrentar con la Radio de mañana, pero de un mañana próximo.

Te van a parecer nuestros capítulos como novelas de Julio Verne. Pero lo novelesco en ellos será el éxito; su fundamento es estrictamente científico.

Te vamos a enfrentar con un mundo misterioso de sonidos pequeños y de radiaciones ultramicrofónicas; con un mundo etéreo en perpetua vibración, que será dominado por una modulación negativa; con un mundo sonoro, cuajado de armonías; con una parábola electrónica, cauce de energías, sin hilos; con el mayor colmo del Quijote, su automecanización tipográfica, etc ¡¡¡Expresiones sensacionales de calurienta y delirante imaginación!!!...

Pero estos desbordes de la fantasía, tan singulares, no son exagerados en estos tiempos modernos en que los descubrimientos científicos en el campo de las vibraciones eléctricas y las maravillosas aplicaciones de las mismas dan pie a suposiciones aun más atrevidas, y que ahora no queremos traer a cuento. Por otra parte, la suposición de ciertas posibilidades no contribuyen poco al estímulo de investigaciones y experimentos que puedan traer a la realidad ideas ingeniosas, dándose el caso, nada extraño, de ocasionar el hallazgo de inventos inesperados y de subida trascendencia.

"Manos, pues, a la obra"... "y al grano"...

Frase enigmática: "Dadme un punto de apoyo y removeré el mundo de su sitio". Esta es la célebre frase del genial Arquímedes, pronunciada en aquel tiempo en que no se co-

nocían otras energías que las que controlaban los sentidos, como la luz, el calor, el sonido y otros fenómenos vulgares que actúan directamente sobre nuestros sentidos. Pero, en el correr de los tiempos, apareció una fuerza sin apoyo; una fuerza misteriosa, que mueve nuestras modernas maquinarias, que ilumina las obscuridades de la noche, que permite ver el interior de los cuerpos y que comunica los mundos entre sí por medio de las ondas etéreas. Ante esta fuerza invisible, que llamamos electricidad, no sabemos si Arquímedes hubiera modificado su frase.

La fuerza es causa del movimiento y el movimiento está ligado con el tiempo, y con relación al tiempo se determina la velocidad. La fuerza eléctrica es la más veloz y por antonomasia la llamamos *corriente.*

Esta idea sencilla y razonable de *corriente* es la forma más concreta con que se puede considerar a la electricidad. De ahí que la inmensa mayoría de los tratados modernos de electricidad la comparen gráficamente con mayor o menor acierto, con el agua que *corre* a lo largo de las tuberías.

Pero por mucho que agudicemos el ingenio, al querer averiguar su esencia, tropezaremos siempre con la broma pesada de quedarnos a obscuras y sin luz.

Si por algún camino lográramos arrancar ese oculto secreto a la naturaleza y darnos cuenta de la esencia de la electricidad, al mismo instante se descorrería el velo de otros tantos fenómenos, incrustados en su esencia.

Por desgracia, el mal es crónico y la Ciencia jamás podrá dar en la clave de tan intrincado y poderoso agente natural. Es más; al pretender desenvolver y explicar un fenómeno originado por la electricidad, observamos al punto que, cuando creíamos haber salvado el primer obstáculo, nos encontramos con otro nuevo.

Los electrones, con su enorme movilidad en los conductores metálicos; la polarización del dieléctrico en los campos

eléctricos; los fenómenos de la dispersión y de la absorción; los efectos de unos campos magnéticos sobre otros; la imantación; la electrólisis; la fuerza electromotriz; la histérisis; la galvanoplastia; la pila de Volta; la botella de Leyden; los fenómenos de atracción y repulsión; las leyes de Faraday; la teoría y ecuaciones de Maxwell; el magnetismo de Oersted; la ley de Ohm; la ley de Joule; la ley de Lenz; los rayos catódicos; los rayos Roentgen y, sobre todo, la radiación de las oscilaciones eléctricas, son problemas de naturaleza tan compleja que nos dan a entender cuán intrincado resulta el poder hallar la verdadera esencia de la energia eléctrica.

Con toda intención no hemos nombrado, entre esas leyes y fenómenos citados, una aplicación de la electricidad, tan importante como las demás, a saber: la transmisión a distancia de señales, mediante la corriente. Nada más práctico, para la transmisión de señales a distancia, que aprovechar la preciosa cualidad de la "corriente eléctrica" en su enorme velocidad, de tal rapidez, que es instantánea como la misma luz.

Quién fué el primero que tuvo tan feliz idea, no es nuestro propósito el determinarlo; pero sí hemos de afirmar, sin temor a equivocarnos, que así como Marconi fué quien hizo práctica la T. S. H., también, Samuel Morse, alcanzó la realización práctica de la telegrafía mediante los hilos, como expondremos más adelante.

Cabría decirse en cierto modo que se ha electrizado el pensamiento, y que así, electrizado, es tan rápido que su transporte supera la velocidad de la luz.

TELEGRAFIA RAPIDA hemos dicho, y precisamente ese es el título de esta obra, porque engloba mejor el concepto de telegrafía eléctrica, como debería llamarse, desde que la electricidad intervino en ella para transportar el pensamiento.

No somos quién para adjudicar el abjetivo *eléctrica* a la

telegrafía; y más hoy día, cuando al decir telegrafía ya se entiende que es eléctrica, pudiendo incluir tal pensamiento entre las verdades de "Pero Grullo".

En cambio, esta verdad de Pero Grullo, que tal vez cause una sonrisa en el lector, ya resulta más seria al aplicarla a la Música y decir "La Música Eléctrica".

También sería serio, al nacer la electricidad en el pasado siglo, decir "La Telegrafía eléctrica".

Por tanto, no te llames a engaño, amable lector, ante el título del presente libro, que a nuestro pobre entender, creemos acertado. Aunque se podría haber juntado el adjetivo ELECTRICA a los dos sustantivos, diciendo "La Telegrafía y la Música Eléctrica", nos pareció que habría confusión y era preciso desglosar una cosa de la otra ¿Cómo? Pues buscando en aquélla la razón de ser eléctrica, que, ya se dijo, radica en haber aprovechado la propiedad de la electricidad consistente en ser *corriente* y de tal velocidad, que llega al máximo de la rapidez; luego queda condensado tal raciocinio en el epígrafe "La Telegrafía Rápida" y que tiende siempre al máximo de velocidad en la transmisión.

Además, para simplificar los principios generales y estudiar en un solo libro la complejidad de las expresiones y procesos telegráficos y musicales, haremos resaltar ahora que pueden hallarse muchos puntos de contacto, enlace y encadenamiento entre materias al parecer diversas. Porque se podría objetar: ¿Qué tiene que ver la música con la telegrafía? Como primera solución conviene responder: ambas materias están en consonancia. Se reivindica el haber cristalizado en un solo bloque esas dos facetas de la electricidad: transmisión con la música eléctrica.

Una sola fuente, una sola madre: la electricidad. Como hijos, la telegrafía y la música eléctrica; o sea, el movimiento de los electrones en el lenguaje telegráfico y el movimiento de los electrones en el lenguaje de los sentimientos.

Ambos contienen su alfabeto propio, constituído el uno por determinados signos o impulsos medidos en el tiempo, y el otro, por las notas y el ritmo.

En este sentido amplio, toda telecomunicación es lenguaje.

No es lugar aquí para deslindar conceptos o definiciones sobre la telecomunicación. Según convenio internacional, telecomunicación es: "toda comunicación telegráfica o telefónica de signos, señales, escritos, imágenes y de sonidos de toda naturaleza, por hilo, radio u otros sistemas o procedimientos de señalamiento, eléctricos o visuales".

Pero, con toda propiedad, la telegrafía es un lenguaje escrito.

La telegrafía fué definida por Scheffler, de la manera siguiente: "Telegrafía es aquel dispositivo que permite hacer comprensible, por medio de señales, la expresión de una idea emitida en un lugar cualquiera, a una distancia considerable, sin transporte material de ninguna especie. El medio que se emplee para la transmisión no importa para la esencia de la telegrafía".

La telegrafía es un lenguaje porque es la reunión de medios por los cuales uno se hace cmprender de otro, a distancia.

De la manera que la escritura fija para siempre el sonido fugitivo de la palabra y lo arranca del vuelo rápido del tiempo, así también la telegrafía, arranca y hace desaparecer las distancias; a la primera, llamaremos lenguaje escrito; a la segunda, lenguaje telegráfico.

"La definición del lenguaje, como medio de hacerse entender, puede aplicarse con gran extensión a la música".

El lenguaje de la música es más expresivo que la lengua más perfecta. La música es un verdadero lenguaje, porque tiene como fin expresar las ideas y sentimientos.

El lenguaje de la música cautiva el oído, exalta la imaginación y expresa los movimientos más íntimos del alma. El

lenguaje de la música refleja las tendencias y aspiraciones más enérgicas de la voluntad.

Dice Cottin: "La música es como un lenguaje universal que refiere armoniosamente todas las sensaciones de la vida".

A lo dicho puede añadirse que, como toda lengua, necesita del aprendizaje. Dice Robinstein: "El estudio de la lengua musical es análogo al de las demás lenguas. El que la aprende desde la infancia puede dominarla; más es casi imposible asimilársela en edad avanzada".

Si, pues, la música y la telegrafía son un lenguaje, bien estará que ambas se den un mutuo y estrecho abrazo.

¿Quién no ve otra semejanza en el siguiente experimento?

Suspéndase por medio de hilos un resonador cilíndrico frente a la boca de la caja de resonancia de un diapasón y observaremos que, cuando éste vibra, es atraído aquél al reforzar el sonido del diapasón; y sino están acordes, lo repele. Las ondas acústicas originan, pues, movimientos de atracción y repulsión.

En los altavoces pueden también encontrarse esas manifestaciones; las oscilaciones atraen el polvillo al centro de las ondas, si es que son partículas más pesadas que el aire; y al ser más ligeras, las repele.

Dos esferas frente a una caja de resonancia se atraen o repelen según las líneas de vibración.

Estos fenómenos sirven de semejanza a los eléctricos y a los magnéticos.

Por otra parte, en el servicio telegráfico, ¿no vemos hoy día el uso de las frecuencias electromusicales?

Diferentes canales o bandas de la gama electromusical son empleadas en la telegrafía armónica, ultracústica y de frecuencias medias.

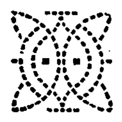
La telegrafía múltiple está apoyada sobre los armónicos. ¿Quién ignora que una de las cualidades del sonido es el tim-

bre y que el timbre está constituído esencialmente por los armónicos?

La telegrafía moderna no puede desligarse de los conceptos electromusicales.

No pueden concebirse tales materias asociadas a la electricidad por su aspecto vibratorio o de telegrafía armónica, sin aplicarse al estudio y comprensión de los osciladores eléctricos que se emplean para ambos fines.

Estas son las razones principales que nos movieron a juntar, en un solo libro, materias que alguien puede creer disparatadas entre sí: telegrafía y música eléctrica.



CAPITULO II

EL CODIGO MORSE

Objeto de la telegrafía.—La corriente vehículo de transporte.—Rapidez de algunos sistemas.—Lenguaje oral y lenguaje figurado.—Samuel Morse.—El invento abre época.—Cerebro de la telegrafía.—Morse buscó ayuda y fracasó.—Triunfo y recompensa.—Alfabeto Morse cronográfico.—Prácticas.

Damos principio poniendo en primer lugar al Telégrafo morse, porque sin él sería un misterio la Telegrafía y ésta no ocuparía ante la humanidad el puesto privilegiado que se merece.

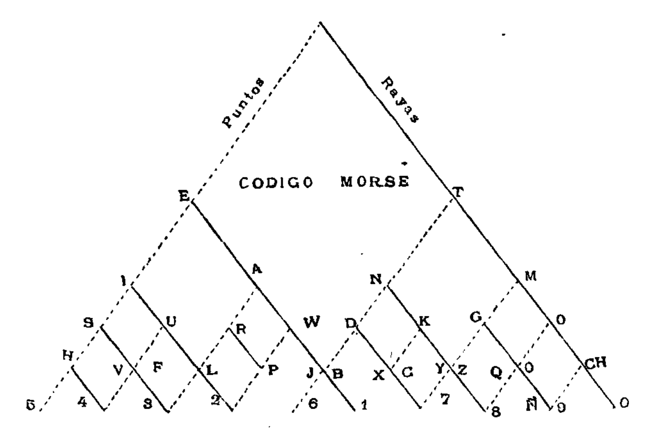


FIGURA 1

El fin de la Telegrafía es transportar nuestras ideas y sentimientos salvando las distancias y a la velocidad máxima posible.

Las necesidades industriales, comerciales nacionales e internacionales, políticas e individuales, exigen medios rápidos de comunicación y que alcancen la máxima distancia.

Pero a la manera que no podemos tener dos ideas a la vez ni hablar dos palabras al mismo tiempo, ya que nuestra cortedad syndérica requiere sucesión y excluye la simultaneidad; así también la telegrafía en su transmisión, tiene un límite bien fijado en su velocidad; aunque el vehículo de transporte corra tanto y con tal energía esencialmente que le llamamos Corriente.

He aquí la rapidez de transmisión hasta ahora logrado de algunos sistemas:

Morse, 700 palabras hora.
Id. acústico, 900
Wheatstone, 1100
Creed, 1400
Murray automático, 1400
Siemens automático, 1400
Baudot manual, 1500
Id. automático, 1800

Cada palabra supone seis golpes: cinco para las letras y uno para los espacios.

Los modernos Telescritores Siemens transmiten en cinta perforada 428 signos por minuto. Admite 18 comunicaciones por cuatro hilos; pero en frecuencia múltiple, con tal de que no se produzcan mutuas perturbaciones.

La Telegrafía a gran velocidad, se ha concentrado últimamente, en la Telegrafía múltiple y en los teletipos de transmisión arrítmica. A diferencia del Teléfono, la Telegrafía sustituye la palabra oral por un lenguaje escrito y que,

por tanto, exige, mayor número de variantes y combinaciones, forzosamente más lentas que las articulaciones fonéticas.

El lenguaje figurado telegráfico, se componía, en otro tiempo, de multitud de signos que realmente complicaban la comunicación. Estaba reservado a un genio que, en premio de su constancia, había de legar a la posteridad un sistema maravilloso y sencillo que hiciera fácil y rápida la comunicación a distancia en lenguaje figurado, fiel trasunto del fonético.

Samuel Morse, que fué el hombre afortunado, demostró con gran talento, que era posible una comunicación rápida sin la complejidad de signos distintos, valiéndose de un solo signo combinado con la diversa duración.

Un carrete con núcleo de hierro en manos de Morse le dió pie para concebir la sublime sencillez de su sistema. La sencilla disposición de un electroimán, sugirió el plan de comunicación en el inventor. ¡Fecundísima idea! Aun hoy, después de tanto progreso en la ciencia de las comunicaciones telegráficas, el receptor es siempre un electroimán, ya sea éste actuado por la corriente de línea o por vía etérea, mediante un radioamplificador.

El alma y esencia de la Telegrafía la podemos encontrar en la atracción y relajación de la armadura de un electroimán. Otros procedimientos fueron inútiles; la aplicación de otros fenómenos, ocasionados por la electricidad, fueron empleados en distintas épocas: luz, calor, electrolisis, etcétera, pero la experiencia demostró, hasta la saciedad, que solamente el electroimán debía ser el Cerebro de la telegrafía, que debía ser alimentado por un corazón, cuyo latir es la energía de una corriente eléctrica.

Hacia nuevos derroteros, en los destinos de la humanidad, con objetivos más elevados, alienta siempre un nuevo invento. El vasto mundo de la mecánica lo acoge y desarrolla y le impone las formas que necesita, para arribar, con per-

fección, a la prepotencia que se merece; le abre camino de legítimo progreso y vence las resistencias que aun le pueda presentar la influencia de lo anticuado, consiguiendo así superar los más difíciles obstáculos.

Todo inventor es un genio que evidencia claramente la evolución del adelanto el cual conduce inevitablemente a nuevas formas de vida con una fuerza espiritual que actúa enérgicamente en todos los sentidos dándoles impulso ascensional.

El invento abre época a una más alta cultura que despierta y fecunda los talentos hacia el camino de la ilustración. Un invento no es un mero arañazo al maravilloso edificio del ingenio; es el alumbramiento de una nueva fuerza y potencia, base de un nuevo movimiento de la humanidad hacia el progreso. El electroimán con su fuerza intermitente hizo inmortal el nombre de Morse.

Morse era conocedor de las teorías electromagnéticas y a bordo del "Sully", en viaje de Europa a América, conversó con algunos pasajeros sobre la posibilidad de transmisión del flúido por un hilo largo entre dos extremos distantes y predijo su invento con estas palabras: "Capitán: cuando mi Telégrafo haya llegado a ser la maravilla del mundo, acuérdese que el descubrimiento se ha hecho a bordo del "Sully" el 13 de octubre de 1832. En 1837, sacó patente e hizo públicas sus experiencias. Buscó ayuda y fracasó, por lo que volvió a Europa donde también quedaron frustadas sus esperanzas. Regresó a Nueva York donde vivió despreciado y abandonado, hasta que en el año 1843, cuando ya su desaliento había llegado casi a la desesperación, determinó el Congreso invertir 30.000 dólares en gastos para ensayar una línea de prueba entre Wáshington y Baltimore. Tendida la línea, con muchas penalidades este fué el primer mensaje que se cursó: "¿Qué nos ha mandado Dios el 24 de mayo de 1844?" Desde este momento corrió el nombre de Morse el mundo entero,

si bien tuvo que defenderse en muchos litigios, suscitados por mala fe, para detentar el derecho de propiedad de su patente. Un Congreso Internacional celebrado en París en 1858, recompensó a Morse con 400.000 francos. Triunfó, pues, y aseguró el éxito de un sistema que inmortalizó el nombre de su autor.

Durante un largo período de varios años, ensayó Morse distintas combinaciones que fué sucesivamente deshechando por faltarles la sencillez, hasta que por fin estableció el alfabeto bautizado con su nombre y que la experiencia ha demostrado ser sencillo y de relativa rapidez.

Hemos dispuesto en la Fig. 2, los signos morse ordenados de menos a más por el valor de duración del tiempo de cada letra; disposición gráfica que hasta ahora no encontramos en ningún tratado.

El alfabeto morse debemos practicarlo.

Aprendido el código morse, se debe acostumbrar el oído y la muñeca, por la práctica de ejercicios adecuados, a una rápida transmisión y recepción del mismo. En ellos se ha de pretender la debida separación entre letras y palabras, dando la conveniente duración a los elementos que constituyen los puntos y rayas para poderlos distinguir con perfección. Sabido es que la raya tiene triple valor que el punto; que el espacio entre letras es de tres puntos; que entre palabras debe guardarse el espacio de cinco puntos y que entre los elementos constitutivos de una misma letra se guardará la distancia de un punto.

Modernamente con el auxilio de los receptores de radio, no hay dificultad para el aprendizaje a oído del lenguaje morse.

No olvidemos que, como todo lenguaje, requiere su práctica, que progresivamente ampliará la facilidad de emisión y recepción a la máxima velocidad posible. Todo idioma requiere aprendizaje. No basta querer. Hay que estudiar.

Chaglin considera el lenguaje no sólo como un acto voluntario, sino como "un acto habitual que, gracias a un ejercicio cotidiano, llega a ser ejecutado con la precisión y la rapidez de un automaticismo" y realza la frase "es la constitución de este automatismo lo que constituye la condición esencial del uso de la palabra".

"Como anillo en el dedo" viene el verso siguiente:

Admiróse un portugués
de ver que en su tierna infancia,
todos los niños en Francia,
supiesen hablar francés.
Arte diabólica es,
dijo torciendo el mostacho,
que para hablar en gabacho
un hidalgo en Portugal,
llega a viejo y lo habla mal
y aquí lo parla un muchacho.

Por tanto la horas de práctica con el manipulador marcarán los progresos de un morsista. Para fonética del morse, léase el artículo APLICACIONES.

¡Basta!



CAPITULO III

VITALIDAD DEL MORSE

Disco gramofónico.—Mar de ondas.—Trágica S. O. S.—El Morse brújula invisible.—El triodo aumenta el tráfico morse. El código Q.

¿Desaparecerá el sistema Morse? ¿Quedará, con el tiempo, en el olvido, o a lo más como un pedestal yerto en un museo de Telegrafía?

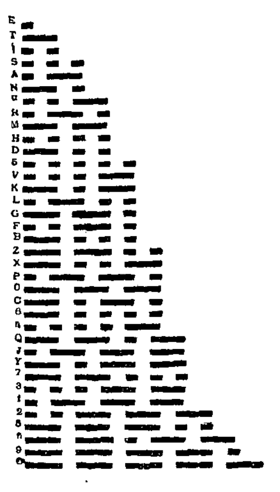


FIGURA 2

Tan lejos estamos de la afirmación como de afirmar que las aves dejarán un día de comunicar sus sensaciones con la monotonía de su pío, pío.

Cosa parecida aconteció con la música de discos gramofónicos, al extenderse el número de las emisoras de Radio. De sobra se afirmó que al disco le estaban preparando la sepultura.

Pero el disco tiene derecho a rodar y pronto le salió un magnífico defensor, hasta el punto de que quienes iban a ser sus enterradores, necesitaron conservarle la vida por los preciosos servicios que les prestaba en sus radioemisiones.

El fonocáptor libró de la muerte al disco.

El hoy tan vulgar pick-up o fonocáptor, ha rejuvenecido al disco.

También se dijo que el morse iba a desaparecer; pero, el lenguaje humano, formado por signos morse, rueda hoy todavía por todo el mundo. Hoy se apoya en nuevas energías. No es el hilo alámbrico el que precisamente había de mantener su vida. Las ondas radio han regenerado un sistema que alguien le creía a punto de morir.

La válvula de radio viene a ser para el morse lo que el Pick-up lo está siendo para el disco.

Con introducir el Dr. Lee De Forest una rejilla metálica entre el filamento y la placa del "diodo" abrió un camino nuevo al morse y hoy de continuo se transmiten "vía éter" tal cantidad de mensajes que jamás se pudo sospechar.

El telégrfo morse sigue, pues, en vigor, gracias a las comunicaciones inalámbricas.

Hay un caso sobre todo en el que el Telégrafo Morse es de innegable utilidad, a saber: para la navegación. Esto se aprecia claramente al pensar en los peligros de un naufragio en los que se recurre a los signos morse como a tabla de salvación.

En períodos de tormenta, cuando las encrespadas olas

amenazan engullirse al barco; cuando todos los elementos se revelan contra la mano del marino; cuando el espanto se apodera de todos los pasajeros, aun de los más intrépidos y valerosos; en ese caso desesperado, se lanzan las señales telegráfiicas morse de socorro. La trágica S. O. S. es lanzada al éter.

S. O. S. es el lenguaje telegráfico que pronuncia la garganta misteriosa de una válvula eléctrica que se niega a enronquecer ¡por que no conoce el miedo!

La trágica llamada S. O. S. ha salvado la vida de muchos; es el áncora providencial contra el monstruo más cruel de la naturaleza: contra el mar tempestuoso; todos los colores resultan pálidos, si se pretende esbozar la realidad de ese terrible monstruo en agitación; sus olas son fieras terribles que lanzan rugidos horrorosos, azotadas por las furias de los vientos en huracán; sus bramidos son implacables, con truenos envueltos en torrenciales diluvios iluminados por relámpagos; la confusión y el terror solamente espera una inmensa sepultura que se encuentra en el profundo fondo del mar; sólo hay una esperanza en tal aprieto: que las señales etéreas morse traigan rápido socorro. Y así es: como el caer del rayo, produce la sensación espeluznante S. O. S. en todo telegrafista que la oye, e inmediatamente hace que dispongan los medios de salvación.

Muy frecuentes han sido los casos en que la angustiosa llamada S. O. S., emitida constantemente por el barco que zozobra, logró el socorro necesitado.

El morse salvó miles y miles de vidas humanas durante las travesías de los barcos por los mares.

En casos de accidentes están fiadas las vidas de los viajeros a las señales telegráficas.

Todas las necesidades de la navegación son atendidas mediante señales morse; de ellas se valen los radiofaros para transmitir determinadas señales indicando al radiote-

legrafista los peligros, orientación, dirección radiogoniométrica, etc.

Cuando el barco o el avión se encuentran dentro de la curva polar común de ambas emisoras del radiofaro, oye el telegrafista un sonido continuo; pero si sale de tal campo oirá la emisión de la curva polar del emisor de la derecha o de la izquierda. Uno y otro se distinguen por su respectiva señal morse. Las señales se complementan, es decir, que los tiempos silencio de una, son rellenados por las señales de la otra. Por eso se emplean letras que puedan complementarse, como son: la A, con la N; la U, con la D; la V, con la B; la F, con la L, etc. Por eso el sonido es continuo dentro del campo común; en cambio destaca la letra de la emisora en cada lado de la banda común.

La vitalidad del telégrafo morse podríamos comprobarla, también, trasladándonos a los frentes de combate; pero, sin ir tan lejos, siempre oiremos los latidos morse, lo mismo en tiempo de guerra que en tiempo de paz, con sólo girar el dial de sintonía de cualquier receptor radio funcionando en onda corta. La inmensa madeja del éter vibra de continuo movida por impulsos producidos por el manipulador.

Ha habido necesidad de simplificar el texto de los mensajes y universalizar el sentido o significado de la combinación de unas cuantas letras, como único lenguaje de aviación, navegación, etc. Dicho convenio internacional se titula con el nombre de Código "Q" del cual escogeremos, para muestra, las frases siguientes:

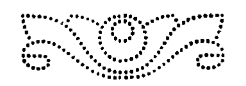
QRA ¿Qué nombre tiene su estación?

QRB ¿Qué distancia aproximada hay entre su emisora y la mía?

QRC ¿Qué empresa privada (o Administración de Estado) liquida las cuentas de tasas de su estación?

QRD ¿A dónde va y de dónde viene?

QRG	¿Quiere indicarme mi frecuencia longitud de onda exacta en kc s (o... m)?
QRH	¿Mi frecuencia (longitud de onda) varía?
QRI	¿Es correcta la tonalidad de mi emisión?
QRJ	¿Me recibe mal? ¿Son débiles mis señales?
QRK	¿Me reciben bien? ¿Son buenas mis señales?
QRL	¿Está ocupado?
QRM	¿Le perturban?
QRN	¿Le perturban los atmosféricos?
QRO	¿Debo aumentar la energía?
QRP	¿Debo disminuir la energía?
QRQ	¿Debo transmitir más deprisa?
QRS	¿Debo transmitir más despacio?
QRT	¿Debo cesar la transmisión?
QRU	¿Tiene algo para mí?
QRV	¿Está preparado?
QRW	¿Debo avisar a... que le llama usted en... kcs (o...m)?
QRX	¿Debo esperar? ¿Cuándo volverá a llamarme?
QRY	¿Qué turno tengo?
QRZ	¿Quién me llama?
QSA	¿Cuál es la fuerza de mis señales (1 a 5)?
QSB	¿Varía la fuerza de mis señales?



CAPITULO IV

TU ANTE EL PORVENIR DEL MORSE

Título de la patente.—La cinta perforada.—Ventajas de la patente.—Es elevado el número de los morsistas.—Defectos en telegrafía. — Descripción del aparato.

Aparato para transmitir automáticamente los signos Morse, cuyas combinaciones quedan registradas óptica y fonéticamente. por elección o al azar.

Este es el título de la memoria de una de las patentes obtenidas, que vamos a resumir a continuación.

La invención a que se refiere la memoria, fruto de numerosos ensayos sobre su objeto, mereció por su novedad el privilegio de Patente.

La Telegrafía Rápida permite un mayor rendimiento a las líneas por la mayor velocidad de transmisión, multiplicando la capacidad de trabajo de los operadores.

El Wheatstone, para tráfico intenso, recurre a la cinta perforada, la que es pasada por el aparato emisor, con tanta rapidez que agota con prontitud el trabajo de muchos operadores. Alámbricamente con la sucesión de corrientes positivas y negativas, en distintos intervalos, regulados por las oscilaciones de un balancín, se forman los signos Morse puntos o rayas. No es lugar aquí para detallar el aparato Whest, Whestone ni su émulo el rápido Siemens de uso universal.

Su conocimiento es general y sale del plan que nos propusimos. Tampoco describiremos la nueva modalidad de inscripción gráfica de los signos morse en cinta, para que sean registrados por la Célula fotoeléctrica en emisión automáti-

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

CERTIFICADO DE ADICIÓN

a la patente de invención núm. 154105 concedida a D. Juan García Castillejo

con fecha veintidós de octubre de mil novecientos cuarenta y dos por veinte años por "Aparato para transmitir automáticamente el Morse cuyas combinaciones quedan registradas óptica y fonéticamente por elección o al azar"

Sin la garantía del Gobierno en cuanto a la novedad, conveniencia, utilidad e importancia del objeto sobre que recae

El Excmo. Sr. D. Demetrio Carceller Segura

Ministro de Industria y Comercio

Certifico: Que D. Juan García Castillejo

domiciliado en Valencia

ha presentado con fecha once de julio de mil novecientos cuarenta y dos en el Registro de Entrada de Madrid una instancia documentada en solicitud de Certificado de adición a la referida Patente que

FIGURA 3

ca o recibidos, por recíprocos procedimientos: esfuerzos todos estos de los inventores para mejorar las condiciones de emisión y recepción del universal alfabeto morse.

El manipulador ordinario morse, con el que se establece,

o interrumpe la corriente durante el tiempo de punto y raya para la formación de letras exige del operador conocimiento del alfabeto morse y habilidad en medir la duración de los signos a emitir.

Era necesario, pues, idear un manipulador-transmisor que pudiera ser manejado por cualquier profano en morse y le sirviera para un doble objeto: aprender morse con él, o emitir morse sin preocuparse de aprenderlo.

Tales son sus ventajas: emisión morse sin conocer tal alfabeto, ni usar cintas perforadas. Las combinaciones no son sólo fonéticas sino también ópticas (visuales). Pueden ser al azar, cosa práctica para aprender morse.

Dada la multiplicidad de Comunicaciones en signos morse, es muy elevado el número de los que conocen ese Alfabeto, de tanto empleo en comunicaciones de campaña radiotelegráficas.

Además, el alcance de la Telegrafía es muy considerable. El rápido desarrollo de la T. S. H., mediante las ondas hertzianas, permite hoy día que las transmisiones sean a toda distancia y en todo tiempo, aun en casos antes irrealizables.

Así hoy vemos dotados de aparatos de comunicación los barcos que surcan los mares; los aviones que cruzan los espacios; los servicios de orientación, de noticias, de prensa, de metereología, los trenes y demás medios de locomoción. La grafía se infiltró por todas partes.

La emisión en grafía o sea mediante signos morse, tiene un alcance muy superior a la emisión en fonía; además, no toda clase de voces son aptas para el micrófono, por lo que en los servicios de responsabilidad es imprescindible el morse.

Añádase que los defectos de la grafía son menores que en fonía. La emisión en grafía tendría su perfección total si en los intervalos de silencio —entre puntos y rayas—, la potencia de emisión fuera cero y en cambio, los signos proporcionarán al circuito radiante el máximo de energía.

El primer defecto ocasiona la confusión de señales porque se hace difícil distinguir los espacios.

Acoplamientos indebidos entre las bobinas de antena y las diversas etapas de amplificación o la capacidad entre rejilla y placa, de la etapa final, no rectamente neutralizada, ocasionan un paso de energía a la antena en los intervalos en que el manipulador está levantado en los tiempos de silencio. Por eso, este inconveniente no suele aparecer cuando se manipula en el circuito de placa, y sí a veces, cuando se hace la manipulación sobre el primario de alimentación; y, en los sistemas por bloqueo de rejilla. Conviene, pues, no manipular en la última etapa de un emisor, sino en un paso previo, con tal de que la válvula siguiente no tome corriente anódica alguna por la debida polarización.

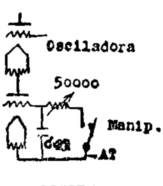


FIGURA 4

Otro defecto, que se ha de evitar en la emisión de grafía, se origina por golpes de manipulación.

Para evitar los golpes de manipulación hay que retardar la entrada de energía en el emisor, cerrando suavemente y no con brusquedad.

Un cicuito ideal para ese retardo, cuya eficacia tenemos comprobada, consiste en valerse de la capacidad y resistencia interna de cualquier válvula puesta en serie en el circuito del manipulador, ya manipulemos en rejilla o en la toma media de filamento. Su eficacia es debida a que la capacidad interna de la lámpara mantiene el flujo de la corriente sin que se interrumpa éste completamente al levantar el manipulador.

También da buen resultado el empleo de dos bobinas de choque de radiofrecuencia, que tengan una inductancia de unos diez milihenrios, puestas en serie con los contactos del manipulador y shuntadas por un condensador de 0'5 mfd. En la Fig. 4 aparece el primer método con empleo de la válvula capacidad-resistencia en serie, supresora de los golpes de manipulación.

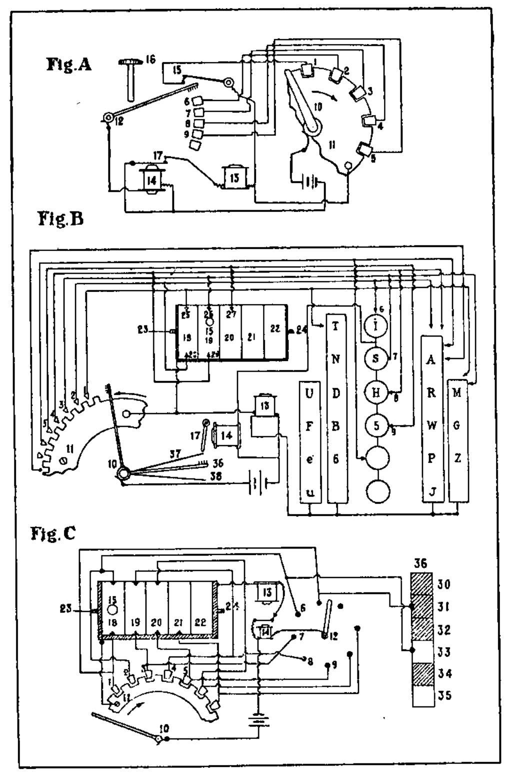


FIGURA 5

El aparato objeto de la patente, que a dicho propósito hemos abtenido, se detalla en la Fig. 5. La figura A de la 5 sirve de introducción.

La escobilla 10 recorre los contactos del platillo 11 cerrando en ellos el circuito del electrozumbador 13. Los contactos supletorios 1, 3, 5, 7, 9, sirven para alargar los puntos a rayas. En la Fig. 5 A, la escobilla 10 ocasionará en el zumbador una raya y cuatro puntos; la raya, porque el contacto supletorio 1 está unido mediante el brazo 15 al electrozumbador 13; y los cuatro puntos porque los demás contactos supletorios no están unidos al zumbador. Ahora bien, si mediante el botón 16, hacemos descender al brazo 12 hasta el plot 6, resultará que cuando la escobilla 10 llegue al contacto supletorio 2, se cerrará el circuito del electroimán interruptor 14 que al atraer su armadura, corta el circuito del zumbador. Así se emitió la letra T. Si el brazo 12 lo dejamos en 7, resultará la N. Si lo dejamos en 8, resultará la D. Si en 9, resultará la B... etc.

Este es el principio o fundamento en que se basa el aparato. De ahí resulta que no necesita tantas teclas como letras, quedando reducido a un mínimo. La Fig. B de la 5, manifiesta la sencillez de tal reducción y explica la facilidad de manipular un tal semiteclado.

Consta de ocho teclas o barras que son: T, A, M, U, V, K, O, Q. Las cuatro últimas no figuran en el dibujo por sencillez. Cada barra establece los contactos que corresponden a la combinación de la letra escogida.

Una sola barra vale para varias letras según al botón a que se asocie, ya que los botones E, I, S, H, 5 dan fin al morse de la letra.

La tecla o barra T vale para N, D, B, 6 al oprimirla juntamente con el botón I, S, H, 5. Para la T apretamos la tecla T y el botón E.

Para la N apretamos la tecla T, y el botón I para la D, la tecla T y el botón S, etc.

Lleva el aparato una caja metálica cuadrangular 23 dividida en cinco departamentos 18, 19, 20, 21, 22. En cada

uno hay una bolita metálica 15. La caja puede pivotear (al modo del pedal de una máquina de coser balanceándose sobre el eje 23-24: con ello las bolas pasan de la parte anterior a la posterior de su departamento. Cada bola tiene una sección aislante.

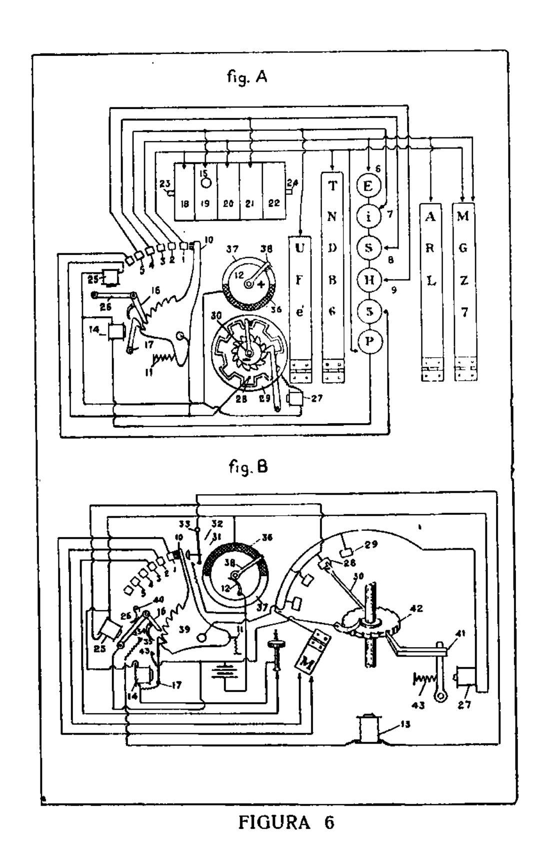


FIGURA 6

Este aparato tiene por objeto facilitar la emisión del Código morse y cuenta con un manipulador-emisor que puede ser manejado por cualquier profano en morse.

Tal teclado manipulador-emisor, consta de ocho teclas

U, T, A, M, V, K, O, Q de las que sólo ponemos cuatro en el dibujo de la Fig. A que son la U, T, A, M, para no complicarlo. Cada tecla establece los contactos que corresponden a la combinación de la letra escogida en lo que se refiere a la formación de las rayas, o sea, escoge de los contactos 1, 2, 3, 4, 5, los que hayan de ser raya en lugar de punto.

Tal teclado también lo hemos montado en la forma ordinaria de una máquina de escribir universal, lo que no necesita de detalles por ser así un teclado idéntico a los Teletipos ya muy conocidos.

Pero el semiteclado detallado en la Fig. A reduce todo el Teletipo a sólo ocho teclas, como hemos dicho, y cinco botones E, I, S, H, 5. Manipulando simultáneamente la tecla de la letra escogida y el botón que esté en línea con tal letra, se obtienen los elementos morse de tal letra.
Así, para dar la T apretaremos tal tecla y el botón E. Para dar la N apretaremos esa tecla y el botón S, etc. Por tanto los botones limitan el número de elementos, puntos o rayas de la letra; en cambio las teclas determinan qué elementos han de ser rayas.

La masa metálica de los botones E, I, S, H, 5 está unida eléctricamente entre sí como indica la línea que va del botón E al botón 5. Los botones gobiernan al electroimán 14 el que es actuado al fin de cada letra. Por eso el botón E no consiente que haya nada más que un punto; el botón I sólo consiente dos; el botón S sólo consiente tres; el botón H permite cuatro puntos; el botón 5, cinco.

Según el botón que hayamos bajado tendremos uno, dos, tres, cuatro o cinco elementos morse, pues, al ser actuado el electro 14, se da fin a los elementos de la letra.

La función de los botones explica el por qué una misma tecla pueda servir para varias letras; así por ejemplo: la tecla W y que al oprimirla conecta entre sí a los contactos 2, 3, 4, 5 dará la W si se baja al mismo tiempo que el botón

S; en cambio dará la letra J si se baja al mismo tiempo que el botón 5.

El productor fonético del morse es, el electro zumbador 13, cuyas pulsaciones pueden transmitirse por una línea o radioeléctricamente por el circuito de rejilla de un emisor

Los espárragos 25, 26, 27, 28, 29, etc., están aislados eléctricamente de la masa metálica de la caja, pero como al bandear la caja rula la bola por su departamento, será casual que haga o no contacto con el espárrago según descanse en la parte metálica o en la aislante de la bola; y por tanto, recibirán unión, o no la recibirán, con los contactos supletorios del platillo 11 esos espárragos y la caja metálica, según en la posición que quede la bola. La posición casual de las bolas determinan el que los elementos sean rayas o sólo puntos. La caja termina en el electro-zumbador 13. Las bolas hacen, pues, al azar, lo que los dedos por elección consciente en el teclado.

Para más detalles se adiciona la Fig. C en la que añadimos el brazo 12, que al zarandearlo queda al azar en uno de los contactos 6, 7, 8, 9, etc., que limitan el número de elementos de cada letra. Una vez formada la combinación al azar, hacemos que la escobilla 10 recorra el platillo 11 para que el zumbador 13 la traduzca fonéticamente, y se identifique al oído la letra.

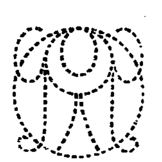
La combinación queda registrada también ópticamente; esto es: aparecen en la ventanilla 36 la sucesión de puntos y rayas propias de cada combinación. La ventanilla 36 está dividida en varias celdas o departamentos y cada una tiene una lamparita de linterna.

Se encienden, según combinación, la figura supone que ha correspondido a la letra N y por eso están encendidas las lamparitas 30, 31, 32 y 34 que señalamos con fondo negro.

Las bolas pueden ser sustituídas por cinco palanquitas

que pueden girar de un lado a otro cayendo o no el extremo libre sobre contacto.

En vez de las lamparitas de linterna disponemos también de cinco palancas o teclas que, en posición de reposo presenta a la ventanilla un punto y al oprimirlas una raya; bajando al azar unas u otras salen distintas combinaciones de punto y raya.



CAPITULO V

EL TRITECLADO

Su desarrollo.—Roce menor.—Supresión de motor.—Desembrague sucesivo. — Simplificación del triteclado.—Formar las rayas imitando las intermitencias de la cruz de malta cinematográfica. — Su manipulación. — Ventajas.

En el afán de reducir a un mínimo el número de teclas necesarias en los Teletipos y máquinas de escribir, hemos llegado a la conclusión de un nuevo teclado que por su ahorro de material y facilidad de montage, es aceptable en el plan de su fabricación. Consta el triteclado de unos botones colocados entre dos barras, véase Fig. 7. A.

a

f 7 + 8 E 56 9
B C Z P F H L ó
D K G W U S R O
l X Y Q J ü V ä Ch
" 2 3 4 A c1

FIGURA 7 A

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La figura 7A representa el Triteclado con las letras que sirven de guía para la manipulación del morse.

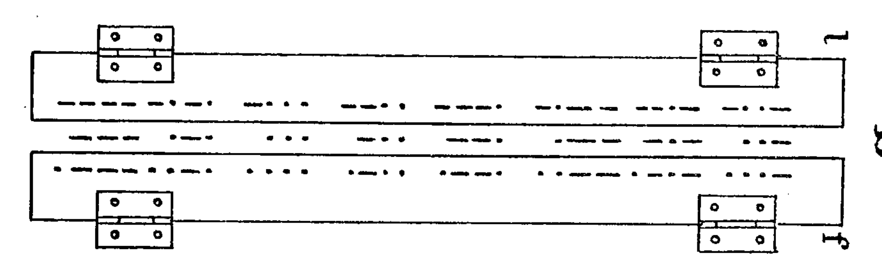


FIGURA 8 B



La Fig. 8B es igual que la anterior, pero traducidas las letras al morse para que se vea cómo la barra de arriba añade un punto, y la de abajo una raya a las letras de los ocho botones del centro D, K, G, W, U, S, R, O.

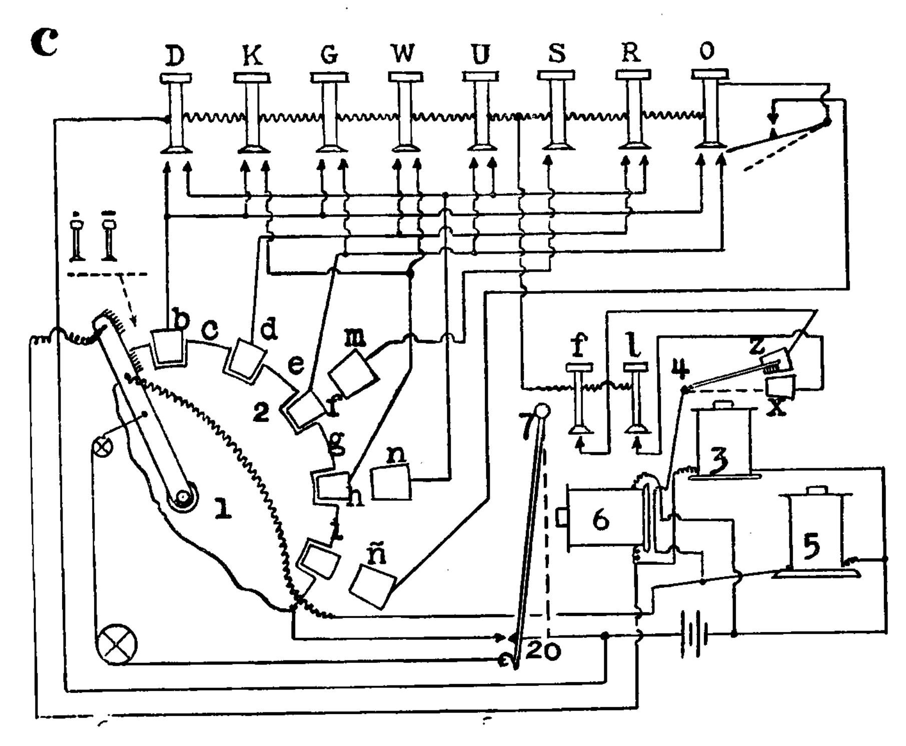


FIGURA 9 C

La figura 9C muestra su funcionamiento. La escobilla 1 recorre los dientes del platillo 2, cerrando así el circuito del zumbador 5 en cada diente. Las delgas b, d, f, h, intercaladas entre los dientes, completan las rayas, impidiendo que se interrumpa el zumbador, al circular la escobilla entre dos dientes.

Los contactos M, N, Ñ, de la corona exterior, actúan el

electroimán 6, cuya armadura 7, terminada la letra, hace retroceder a la escobilla 1 para iniciar la letra siguiente. En este rápido retroceso de la escobilla no funciona el zumbador por abrirse el circuito en 20.

El electroimán 3, en paralelo con el anterior, lleva en su armadura una escobilla que pasa sobre los contactos z. x, para aumentar a los tres elementos de la letra ya formada un punto o raya según oprimamos la barra F o L.

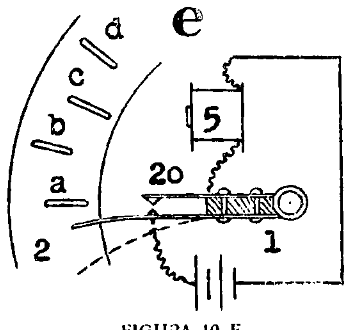


FIGURA 10 E

Para evitar el desgaste por oxidación y roce de los contactos del platillo 2, los sustituimos por unas lengüetas o saltadores dibujados en la Fig. 10E imitando al aparato Hughes.

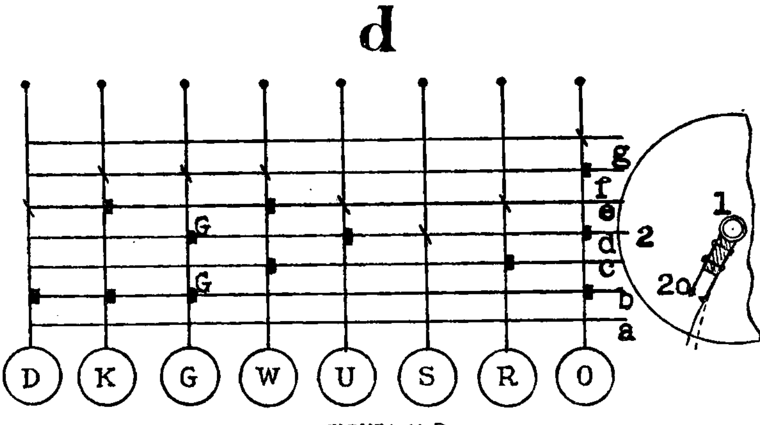


FIGURA 11 D

En ellos tropieza el interruptor 1 del zumbador 5. En este caso, las palancas teclas D, K, G, W, U, S, R, O, tienen unos salientes que se encargan de retirar a unas u otras de las lengüetas a, b, c, d, para que se interrumpa o no el circuito zumbador, en 20, cuyo contacto es de platino. Como ejemplo, señalamos con la letra G los salientes de tales palancas.

En la Fig. 12F, se detalla un medio para evitar el tener que estar manteniendo la tecla agachada todo el tiempo que dure la emisión de su letra.

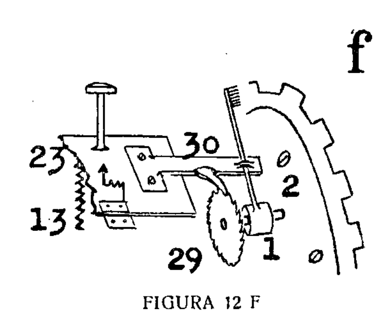


FIGURA 12 F

Al soltar la tecla actúa el muelle 13 subiendo a la barra 23 cuyo trinquete 30 engrana con la rueda portaescobillas (en la subida solamente, y no al bajar) prescindiendo así de motor.

Un procedimiento que reúna ambas ventajas: supresión de motor y no mantener la tecla mientras la emisión de su letra, se representa en la figura 13 L, que desmenuzándola en partes nos da el dibujo 14G, que indica cinco barras-visagras fijadas en el tablero dibujado en línea punteada.

Según que estén más o menos abiertas, para que el trayecto que recorran sea de punto o raya, ocupan las posiciones S, señaladas en el dibujo 15 H.

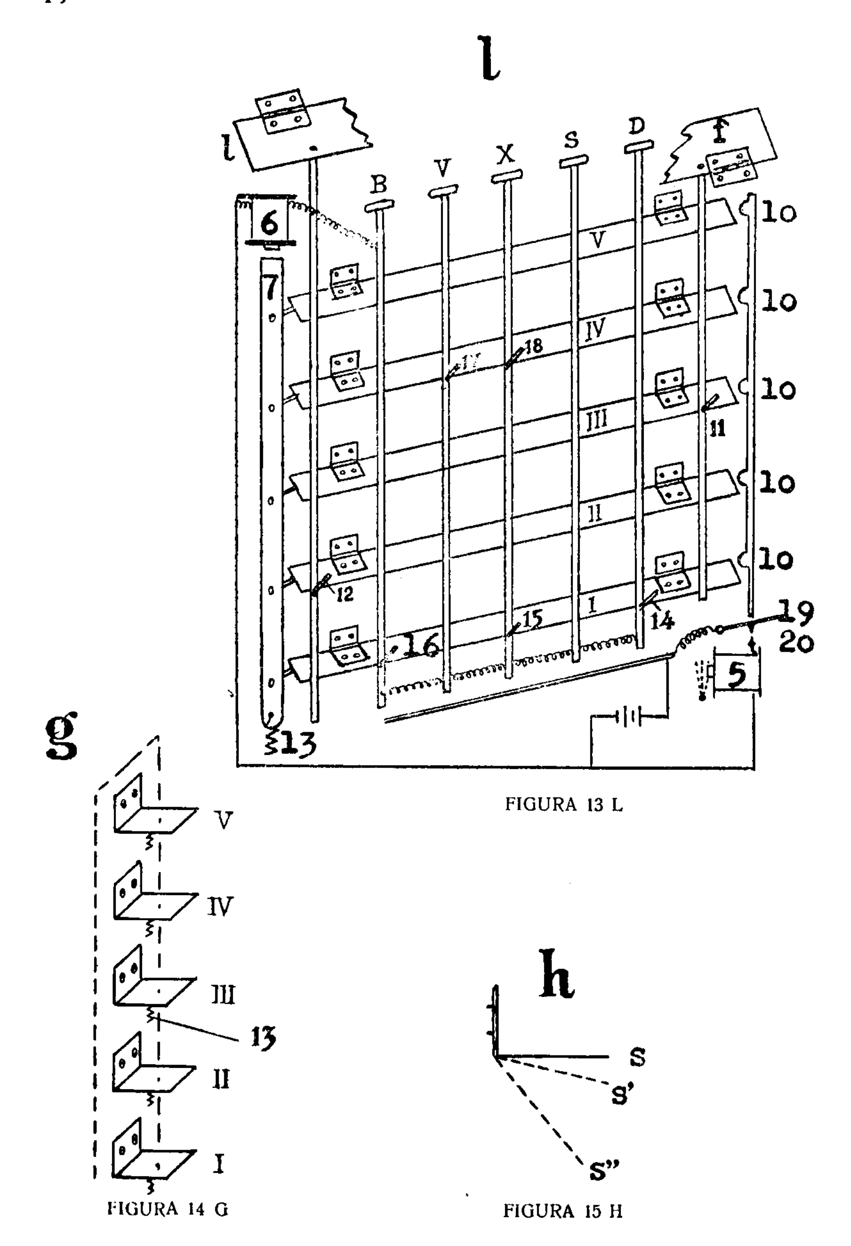


FIGURA 13 L

FIGURA 14 G

FIGURA 15 H

Los salientes 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 de las teclas B, V, X, S, D, y barras L, F, dejan abierta la visagra en la posición S", en la que se mantiene enganchada en el tope de las visagras laterales 8, 9, etc. del dibujo 16 LL, hasta que,

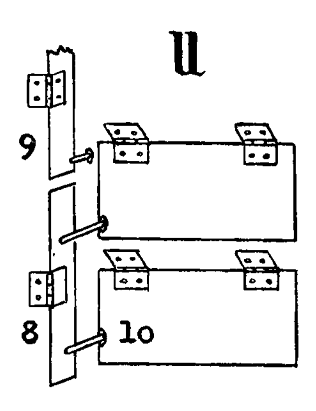


FIGURA 16 LL

al soltar la visagra 1, se vayan soltando las demás sucesivamente y, chocando en las protuberancias 10 de la pieza 19, interrumpiendo en 20 al zumbador 5; dando los puntos o rayas según el tiempo que se invierta entre interrupción e interrupción, o sea, en subir cada visagra hasta la posición S.

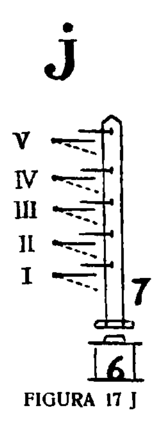


FIGURA 17 J

Terminada la emisión de la letra, bajan todas las visagras a la posición S" conducidas por la armadura 7 del electroimán6 de la Fig. 17J y quedan abiertas en tal posición enganchadas en los topes 10 de las visagras laterales 8, 9, etcétera. Después, al bajar la tecla de la letra escogida, y mediante sus salientes, abren hasta la posición S" a las visagras que hayan de ser raya.

Este procedimiento de desenganche sucesivo de cinco armaduras queda simplificado en las Figs. 18M, 19N, 20Ñ, 21O, donde las mismas teclas hacen el papel de las visagras,

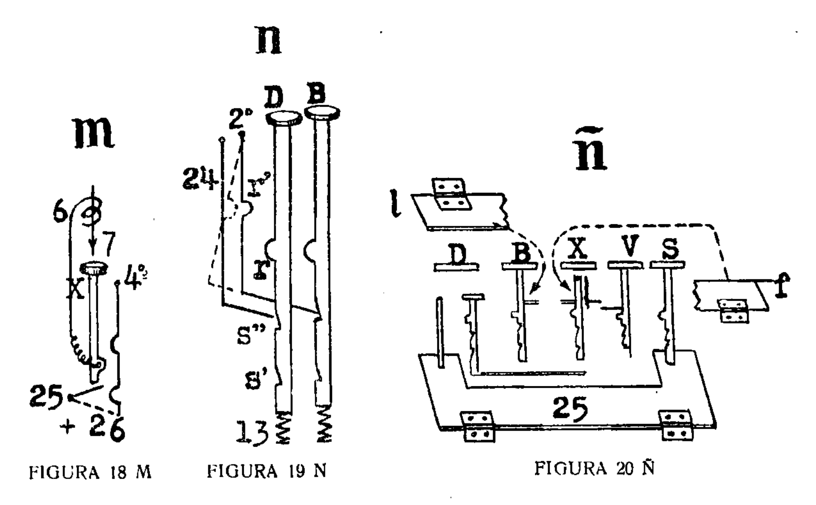


FIGURA 18 M FIGURA 19 N FIGURA 20 Ñ

suprimiéndolas. Cada tecla tiene una protuberancia o panza y dos escotaduras S'S".

La armadura 7 del electro 6, Fig. 21O, actuando al fin de cada letra, baja a todas las teclas para engancharlas en los muelles ballesta 1.°, 2.°, 3.°, etc., en las escotaduras S". Después, bajamos el botón o tecla de la letra escogida que quedará enganchada en la escotadura S" de las ballestas ya citadas.

Las teclas B, X, V, tienen también unos salientes late-

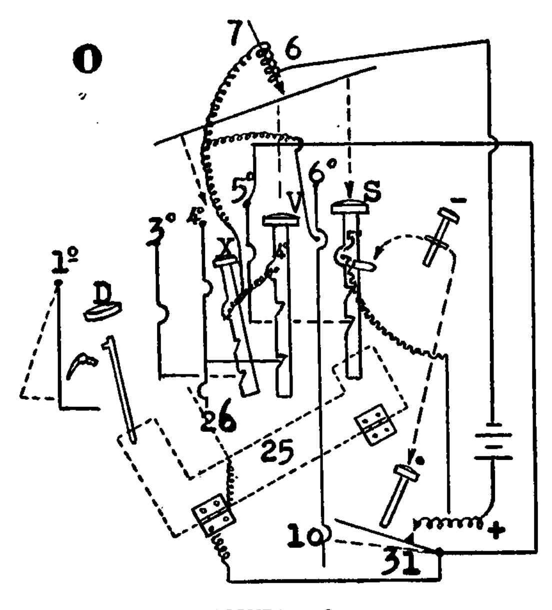


FIGURA 21 O

rales, que se ven en la Fig. 20Ñ. El botón D tiene una prolongación en su extremo inferior en el que tropiezan los botones B, X, cuando bajan, por empezar en raya como el D. De la barra F, nace una flecha que termina en el saliente de tecla X, para indicar que tal barra baja consigo el botón X, ya que la letra (F . . — .) tiene raya en el tercer elemento.

Lo mismo le acontece a la barra L respecto al botón B. La letra o botón X, como su cuarto elemento es raya (—..—) baja consigo el botón V.

Cualquiera de las cinco teclas o botones que bajemos, se para al primer muelle-ballesta (como indica el vástago oblicuo del botón D en la Fig. 21O), indicándose así el desenganche sucesivo de las demás teclas, las que van subiendo empujadas por el muelle 13 (Fig. 19N) y según parten de S' S'' dan lugar a punto o raya, por el tiempo que se invierte en-

tre interrupción e interrupción, como ya se dijo del zumbador 5. Obsérvese que las protuberancias r, r' encaran entre sí del modo siguiente: La protuberancia de la letra D con la protuberancia del muelle-ballesta, 2; la protuberancia de la segunda tecla o sea B, encara con la protuberancia de la ballesta tres; la de la tecla X con la de la ballesta 4, etc.; y esto explica que la tecla anterior desenganche a la siguiente y así sucesivamente.

Debajo de los botones D, S, está la barra-visagra 25, Fig. O, que tiene un saliente 26; al bajar uno de esos botones queda enganchado tal saliente 26 en la protuberancia o tope del extremo inferior del muelle-ballesta 4, recibiendo corriente de tal saliente; sube la tecla tercera (tercer elemento de la letra D o S) y como su protuberancia está unida al electroimán 6 (Fig. 18M, 21O), queda cerrado el circuito de éste, al tocar tal protuberancia con la del muelle ballesta 4. Así quedan limitados a tres el número de elementos morse en tales letras.

En letras de cuatro elementos la cuarta tecla ha de determinar el fin de emisión, y así es que, como la ballesta 5 está unida al polo positivo por el brazo 31, cuando llegan a chocarse ambas protuberancias, de tecla y ballesta se cierra el circuito del electro 5 en la protuberancia de tal tecla.

Como para las cifras y otros signos se necesitan cinco elementos precisa interrumpir la corriente que llevan los muelles-ballestas 4.° y 5.° lo cual realiza el interruptor 31 al ser bajado el botón auxiliar punto.

Del botón auxiliar raya parten dos flechas Fig. 21O, indicando que al bajar tal botón descienden con él la tecla 5.ª (S) y el botón señalado con un punto, en los que terminan tales flechas.

Los botones, pues, punto y raya sirven para las cifras que terminan en tales elementos.

Como se detalla en las Figs. 22R, 23P, el TRITECLADO

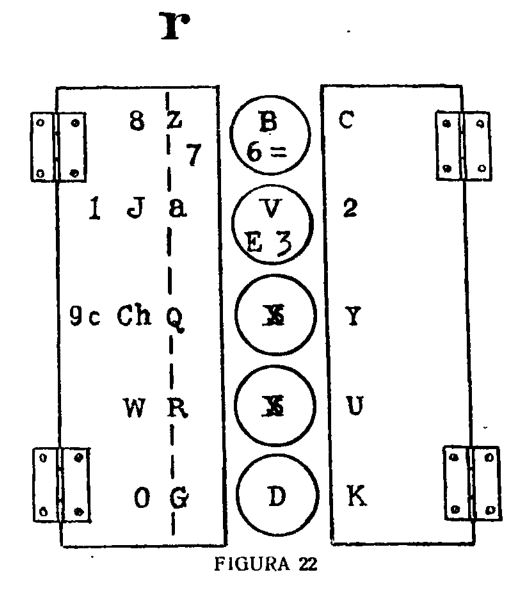


FIGURA 22

queda reducido a cinco botones colocados entre dos barras; más dos botones auxiliares para las cifras y signos. Los dos botones auxiliares (punto, raya) están en la Fig. 23P, sobre el interruptor 37.

Luego, simplificando la Fig. 23P: aquí la escobilla no va con movimiento uniforme, sino que se detiene los tiempos raya al ser actuado el electroimán 21 cuya armadura forma tope a la escobilla 1 en sus salientes de su prolongación circular inferior.

El brazo 34 y rueda 32 funciona como el telégrafo STELJES. (El disco punteado 38 señala otro procedimiento de retener la escobilla hasta que aparezca la escotadura, alargando así los puntos a ser rayas).

Las letras se limitan a tres elementos, mediante los botones D, S, los que cierran el contacto 36 para que sea actuado el electroimán 6 que obliga a retroceder a la escobilla, cuando pase ésta por la delga colocada entre los dientes c d.

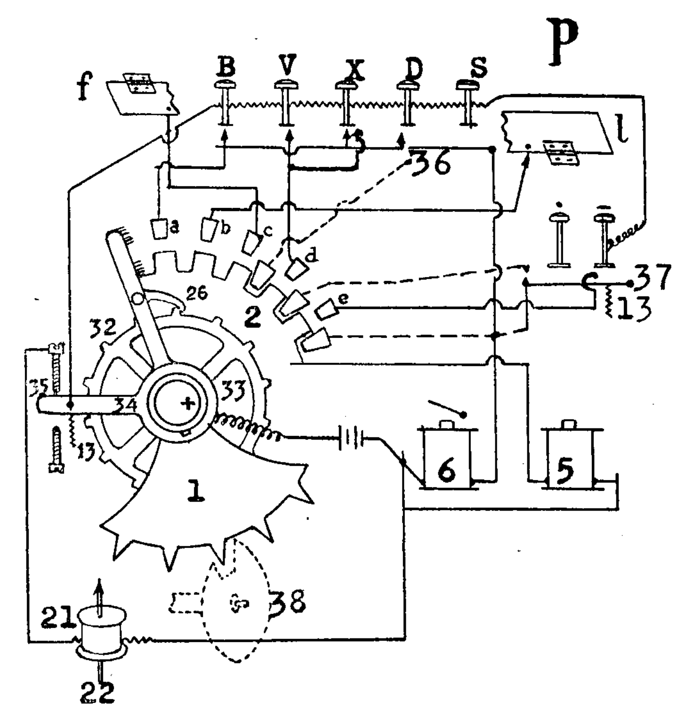


FIGURA 23

Las letras se limitan a cuatro elementos, porque la delga colocada entre d, e, comunica con el electro 6, mediante el interruptor 37, cerrando por el muelle 13.

Las cifras se limitan a cinco elementos, porque los botones auxiliares punto raya, abren el interruptor 37.

La corona exterior de contactos a, b, c, d, e, actúa al electro 22, para formar las rayas por los contactos que exijan los botones B, V, X, D, según la distribución que marca el dibujo 23P.

La Fig. 24Q propone un medio sencillo de formar los tiempos raya.

El disco 39 del motor 40 gira de derecha a izquierda.

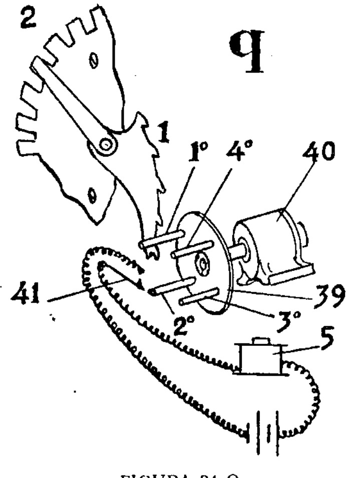


FIGURA 24 Q

Los vástagos 1, 2, 3, 4 (que pueden reducirse a dos), hacen avanzar al brazo porta-escobilla 1. La armadura del electro, dibujado en la Fig. 25 S, retira un vástago, S" cuya supresión impide avanzar a la escobilla e interrumpir el zumbador 5 en 41, ocasionando la raya; tal vástago se repone, o sea, vuelve a salir automáticamente por el choque en la protuberancia 42. Fig. 25S.

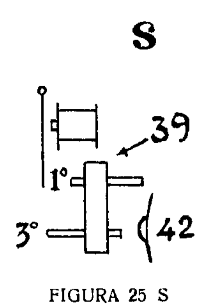


FIGURA 25 S

La manipulación del aparato es sencilla. Las letras B, V, X, S, D, se obtienen con tales botones (Fig. 22R). Las letras

C, Y, U, K, se obtienen apretando tal barra y el botón del centro que con cada letra encara.

Las letras C, K, R, G, bajando tal barra y el botón que le encara. Las letras J, CH, W, O, se consiguen bajando ambas barras y el botón que encara.

Las cifras cero, uno, ocho, nueve, se obtienen apretando ambas barras y botón que encara, al par que con la izquierda se baja el botón auxiliar de la Fig. 23P.

La línea punteada en la barra izquierda de la Fig. 22R, significa que las letras y cifras de la izquierda (J, CH, W, 0, 1, 8, 9 y cero), se obtienen aprétando ambas barras y botón que encara.

La letra E del botón V, signica el signo enterado (...—.) que se obtiene bajando tal botón V y el botón auxiliar punto. Lo mismo decimos de la cifra 3 y 6 etc.

Las ventajas de lo expuesto pueden resumirse en lo que sigue:

1.—No se requiere conocimiento del alfabeto morse.
2.—Velocidad como automático.
3.—Prescinde de cintas perforadas, máquinas de arrastre y perforadoras.
4.—No necesita de tantas teclas como letras.
5.—Lleva todo el abecedario para guía de su manipulación.
6.—Extrema sencillez de construcción y economía consiguiente.
7.—Facilidad de manipulación y aprendizaje.

En resumen, el TRITECLADO para el morse se caracteriza por las particularidades siguientes.

1.—Contener el abecedario para guía de manipulación, sin necesidad de conocer el alfabeto morse.
2.—No necesita de tantas teclas como letras.
3.—Ser automático prescindiendo de perforadores, cintas de papel, etc.

4.—No necesita de motor para producir los elementos morse, bastando cinco armaduras cuyo desenganche sucesivo se realiza mecánicamente; (o eléctricamente en cinco electroimanes actuados sucesivamente con un vibrador). Figura 26 y 27.

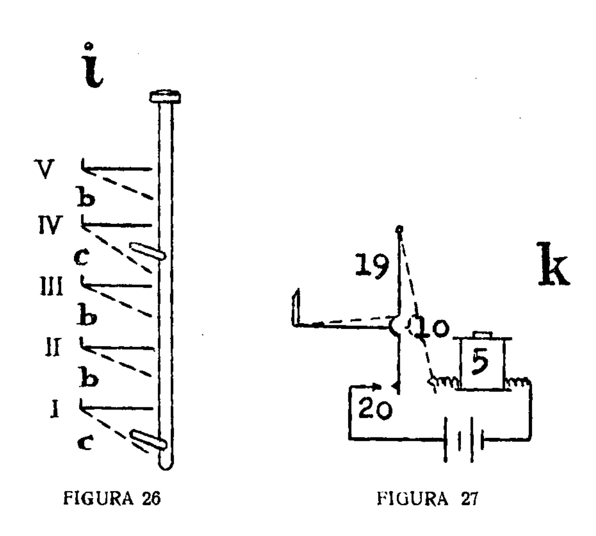


FIGURA 26 FIGURA 27

5.—Imitando al aparato Hughes y al aparato Steljes, poder formar rayas morse.

6.—Por intermitencia en el avance de la escobilla (a modo de la cruz de Malta del cine), formar las rayas. (Fig. 24Q).

7.—Mientras la emisión de una letra, se almacena la siguiente con los medios ya conocidos.

8.—Haber reducido a un mínimo los contactos eléctricos; pues, otras variantes que caben son a costa de mayor número de contactos, y mengua en la sencillez y economía de construcción.

CAPITULO VI

RECEPCION AUTOMATICA DEL MORSE

Análisis del aparato. — El Teleautógrafo por intensidad de corriente. — Sencillez de construcción. — Baraja puesta de pié. — Tiempo de reposo. — Posición de puntos. — El Estuche.

Los signos morse recibidos vía éter, aumentan la corriente de placa, cuyo aumento se aprovecha para la actuación de un relais. Para que haya salida audiofrecuente en un receptor, es preciso que la amplitud de la señal de entrada sufra variaciones. Si la transmisión de los signos del Código morse se forma interrumpiendo, nada más, la onda portadora de amplitud constante, precisa, para hacer audibles tales signos, puntos y rayas, añadir al detector un paso radio frecuencia que difiera de la señal de entrada y que combinada con ésta dan una resultante audible.

La mayor eficacia se consigue con circuito regenerativo, por su mayor sensibilidad a las señales débiles, que en grafía son reforzadas cuando la válvula del tal circuito está en oscilación no forzada. Si la detectora se la pone en fuerte oscilación, su frecuencia se aproximará a la de entrada, perdiendo eficacia.

Cualquiera, pues, que sea el circuito regenerativo u oscilador, conviene que la reacción constituya un control suave.

Los signos morse recibidos "vía éter", por antena, au-

mentan la corriente de placa del receptor y escitan al relais M, cuyo núcleo o aguja, al llegar al puntoN, cierra el circuito del electroimán F.

El extremo H de la cremallera, conecta entonces con una de las tomas de la resistencia R, por lo que al relais X)unido a tal extremo H) marcará distintos voltajes, según sea la toma en que haya parado la cremallera. (Fig. 28).

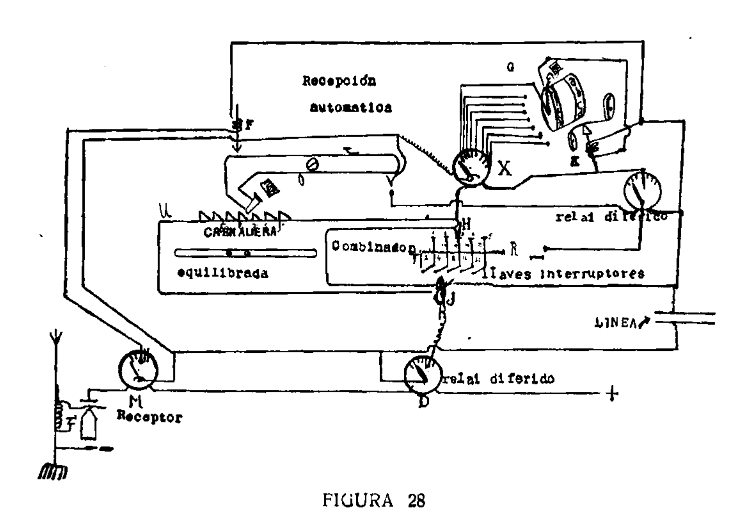


FIGURA 28

El dibujo ofrece el caso de la recepción de tres puntos, o sea de la S... El relais X dará la lectura del voltaje existente en la derivación tercera de la resistencia R. Las derivaciones de la resistencia R están distribuídas en la proporción 2, 4, 8, 16, 32. Además, en serie con las cuatro últimas derivaciones, hay resistencias en igual proporción 2, 4, 8 y 16. Encontramos, pues, en el dibujo que en el circuito del relais X, hay intercalada una resistencia total 2 + 4 + 8 y + 4 = 18, que es el caso de tres puntos, o sea de la S. . .

Ahora bien; si en la misma posición del dibujo, cerramos las tres llaves de la resistencia R, nos encontramos con

el caso de la O, o sea tres rayas - - -. En este caso, quedan cortocircuito las resistencias de R 2, 4 y 8, por lo que en el circuito del relais X hay intercaladas solamente la que hay en serie con la tercera derivación.

Con 5 resistencias podremos disponer 32 voltajes distintos, según suprimamos unas u otras de las 5, supuesto que cada una, al suprimirse, deja pasar doble voltaje que la anterior.

Conocido es el fundamento de los modernos Teleautógrafos, en que la intensidad de la corriente depende de la posición que sucesivamente ocupe la manezuela del reostato, desplazada por los movimientos de la pluma que gobierna el que escribe.

Cuando la aguja del relais D llega a S cierra el circuito del electroimán J; pero esto sucede solamente cuando el signo morse es raya, porque tal relais no es rápido, sino diferido, esto es, necesita, para ser excitado, triple tiempo que el relais rápido M.

Miremos el dibujo: La escobilla E recibirá corriente en

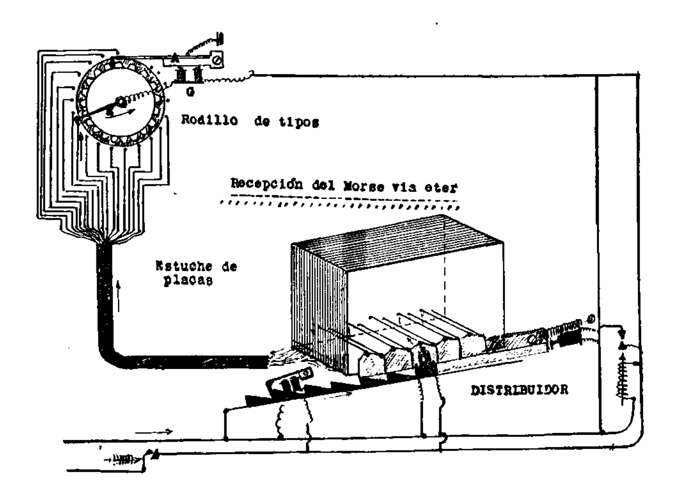


FIGURA 29

cuanto llegue al plot que entonces marque la aguja del relais X; queda entonces cerrado el circuito del electroimán G que atrae la armadura A que detiene a la rueda de tipos.

En cuanto la armadura A toca el núcleo del electrimán G, se cierra el circuito del electrimán K, cuyo núcleo impulsa al papel sobre el rodillo de letras, quedando impresa la letra elegida.

La recepción morse queda automáticamente traducida en letras, signos, cifras, etc.

La construcción mecánica es extraordinariamente sencilla y no requiere instrumental especial para ello.

La rueda de tipos presenta de relieve letras, cifras y signos de puntuación.

Solidaria a la rueda de tipos hay una escobilla o frotador que, al girar con aquélla (movida por su motor), recorre un anillo de contactos hasta encontrar uno que tenga corriente, en cuyo momento cierra el circuito del electroimán G y encaja su armaduraA en un entrante pozillo o diente de la rueda de tipos, que corresponde a la letra recibida por el receptor y que en aquel momento enfrentaba con la cinta (o cuartilla de papel).

Estos contactos tienen conexión con unas placas o láminas, colocadas en un estuche, aisladas entre sí.

En el fondo del estuche se van formando, a impulsos del morse, unos entrantes y salientes; sólo puede penetrar en ellos la placa que tenga correspondencia con esos entrantes y salientes.

Así, pues, sólo recibe corriente aquella placa que penetra en el fondo, o sea, la que tiene coincidencia de entrantes y salientes con los formados por el morse en el fondo del estuche, que es la letra recibida.

El frotador o escobilla de la rueda de tipos halla corriente en el contacto de esa placa, y excita al electroimán, que atrae el muñón triangular y lo encaja en la rueda de tipos.

En ese momento (cuando ya ha penetrado el muñón y quedó parada la rueda), es empujado el papel (por otro electroimán), contra la rueda de tipos, imprimiéndose la letra en él.

Imaginemos una baraja puesta de pie en un estuche; abierto el estuche, por el fondo caería toda la baraja al suelo; pero diez agujas (colocadas transversalmente al plano de la baraja la sostienen; estas agujas pueden tener un movimiento ascensional por unas ranuras hechas en las caras más anchas del estuche; cada aguja que (transversalmente) pase a posición más alta, forma entrante; y la que (pareja con ésa) queda más baja, un saliente; cada dos forman pareja y, si la una sube, la otra baja, lo que se verifica automáticamente gracias a una pieza triangular sobre la que descansa cada par de agujas.

En la cúspide o vértice de esta pieza triangular hay un entrante o pocillo en el que encaja el extremo de la aguja impar y sirve de enganche para retención de la pieza triangular, pues un muelle antagonista la obliga a retroceder hacia la derecha en cuanto es liberada de ese enganche, o sea, cuando en las rayas morse es sacada esta aguja impar (nones) del pocillo mediante un electroimán 3 que la empuja hacia arriba. La pieza triangular retrocede hacia la derecha por la fuerza de un muelle, con lo que la aguja par sube, mientras baja la impar.

Esa distribución, en el juego de cada dos agujas, la equiparamos a los puntos y rayas: agujas nones subidas equivalen a los puntos; en cambio, si las subidas son las pares, entonces equivalen a rayas.

Si ahora subimos los pares (bajarán los nones), y tendremos las rayas.

En tiempo de reposo, están todas en la posición de puntos, o sea, que las nones están todas arriba (dentro de los pocillos) así que los puntos siempre los encontramos hechos, porque al fin de la impresión de cada letra en el papel, se

excita el electroimán B que empuja hacia la izquierda a todas las piezas triangulares que estaban en posición de raya.

Así los puntos están siempre preparados. De donde solamente las rayas son las que actúan en el estuche.

Cada carta tiene en su parte inferior entrantes y salientes que han de penetrar por coincidencia con los formados por las agujas o travesaños.

El tiempo de silencio transcurrido, entre letra y letra, ya sabemos que es 3 veces el punto; en cambio, como el tiempo en silencio entre los elementos morse de una misma letra es el equivalente a un punto, las corrientes de Foucault actúan y resulta que en tan corto tiempo no puede ser desinmantado el relais, así diferido, por lo que funciona el relais solamente en el tiempo que transcurre entre letra y letra.

Al cesar, pues, una letra, queda entonces sin corriente remanente tal relais (por ser 3 espacios de silencio), hasta la próxima letra, y se desplaza su armadura al tope de descanso donde da corriente a la placa o carta (baraja) correspondiente a la letra recibida y por la escobilla pasa al electroimán G que detiene a la rueda de tipos para imprimir tal letra en el papel.

Terminada la impresión de la letra recibida en Morse "vía éter", actúa el electroimán que hace retroceder, de derecha a izquierda, las piezas triangulares, con lo que quedan subidas y retenidas en el pocillo las agujas impares.

El estuche, en su parte inferior, tiene 10 ranuras, por donde salen las extremidades de las agujas que descansan sobre las piezas triangulares; el fondo, pues, del estuche, ofrece la vista como una reja con diez barrotes, y van mantenidas sobre ella las 32 plaquitas.

CAPITULO VII

TU Y UN INVENTO

Funcionamiento de un nuevo sistema —Central automática para el servicio público.—Taquilla abierta.—Central telemecanográfica.—Esbozo de la misma.—Diez consonantes y respectivas vocales.—Total 100 parejas.—Manipulador de diez botones.—Abonados Fa y Do.—Elementos de la central.—Servicio automático semejante al teléfono.

El mismo interesado o remitente opera el teclado que dispone el mensaje para la emisora; bastará introducir una moneda en la ranura de cualquier taquilla abierta para el servicio público. Los mensajes de las taquillas se van alzando por turno, automáticamente, de manera que no hay pérdida de tiempo de un mensaje a otro.

El operador escoje una de las taquillas abiertas y utiliza su teclado, echando previamente una moneda en la ranura dispuesta para el caso.

Al terminar el operador de registrar su mensaje, sube la ventanilla, con lo que pone tope al electro buscador de taquillas cerradas.

Tal ventanilla ya nadie puede abrirla, hasta que haya sido emitido su mensaje, al fin del cual es actuado el electro que retira el cerrojo que la mantenía cerrada.

El circuito de este teclado se cierra por medio de monedas especiales, las que se comprarán en la misma Central, para evitar fraudes. Corresponden a un número limitado de palabras y una luz piloto indica si hay que añadir más cantidad para más largo mensaje.

Para cada tecla que se pulse sale de su plano una transversal que detiene la caída de una bolita metálica que cae por la vertical que corresponde a esa tecla. En una serie de plots terminan estas transversales.

Ni que decir tiene que lo mismo se podía conseguir mediante las perforaciones de cinta, pero el enlace entre taquilla y taquilla sería más difícil.

Una central sencilla telemecanográfica vamos a esbozar a continuación: Dispongamos de 20 hilos que los determinare-

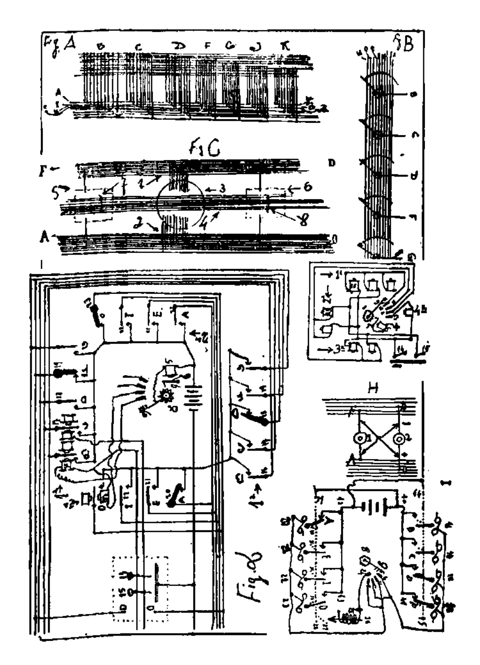


FIGURA 30

mos por las letras ,mejor que por números) divididos en dos secciones, o sea diez consonantes, cinco vocales mayúsculas y cinco minúsculas.

De estos 20 hilos derivemos tantas parejas cuantas nos dé la distribución de combinar las diez consonantes con las diez vocales dichas Ba, Be, Bi, Bo, Bu, etc.

Total 100 parejas, como se deduce bien de las secciones A B de la figura 30. La figura D da una idea de cómo se realiza el enlace entre dos abonados.

El circuito se cierra en el cruce de la vertical con la horizontal escogida, o sea, en el cruce de la consonante con la vocal y por consiguiente, cada hilo vale para diez abonados, bastando sólo 20 hilos para 100 abonados.

En casa del abonado sólo entrarán dos hilos de los 20, uno de esos dos hilos corresponde a su consonante y el otro a la vocal de su indicativo.

Para actuar los 20 electroimanes de la central a elección del abonado, precisan otros diez hilos gobernados por un manipulador o caja de botones. La figura C aclara lo dicho. El cículo 3 representa la Central; de ella salen 10 hilos que corresponden a las diez consonantes (véase flecha1) ; también salen otros diez hilos para las vocales (flecha 2), y diez hilos para el servicio de los manipuladores (flecha 4). El número 5 indica la habitación del abonãdo FA. El núm. 6 representa al abonado DO. Los números 7 y 8 señalan los manipuladores de ambos abonados.

El manipulador o clavijero se compone de diez botones o pulsadores figura E. Mediante este manipulador se actúan los electros de la Central con los que se escoge el hilo consonante y vocal de cada abonado. Supongamos que FA quiere escribirle a DO; para ello aprieta el botón F; luego el botón A; después, el D y, finalmente, O, cuyas letras son las de su indicativo y las de su colateral; y, con ello, las armaduras de tales electroimanes en la Central, correspandientes a ta-

les hilos, pasan a la posición de trabajo; como se ve en la figura 4, en que la armadura del electroimán 19 que corresponde a la F y la del electroimán señalado con el número 23, que corresponde a la O, quedan entre sí unidas, porque el tope de posición de trabajo es el mismo, y lo mismo se diga de DO.

Todos los elementos de la figura J pertenecen a la Central, excepción hecha de los pulsadores 14 y 15 que representan el manipulador.

El electroimán 5 es un relais puesto en serie con el positivo de la batería central, el que es excitado cada vez que el abonado oprime un botón y atrae su armadura 7 y avanza la escobilla 9. De esta suerte, cuando el eletcroimán 5 ha recibido cuatro impulsos, la escobilla 9 ha avanzado cuatro pasos y recorriendo los contactos 10, 11, 12 y 13 correspondientes a las dos series de electros consonantes o vocales; y actuando en cada serie al electro que corresponde al botón que se haya escogido; por esto se entiende fácilmente que los botones son suficientes para actuar cualquiera de los 20 electroimaines.

Supongamos que un abonado oprime el pusador número 14 de la figura J; pues el electroimán número 16 será actuado (el positivo de la batería pasa a través del relais 5 y por la escobilla 9 a través del contacto 10, hasta el electroimán 16. terminando en la palanca o pulsador 14 que, oprimido, coge el negativo). Al segundo impulso se cierra el relais señalado con el número 23. Al tercer tiempo se cierra el circuito del electroimán señalado con el número 25, porque la escobilla 9 toca entonces en el contacto 24.

La armadura 26 de tal electroimán empuja al brazo 27 del árbol o eje que lleva 10 salientes que señalamos del 30 al 39. Al pequeño giro del eje por la actuación de la armadura 16, aparecen los citados salientes, para oponerse a que ninguna de las armaduras B, C, D, F, etc., y A, E, I, O, etc., de los electros 16. 17. 18, 19, etc., llegue a tocar al contacto de

trabajo 40-41 y 42-43. El otro árbol 44-45 es movido también por otro electroimán igual al 25.

El abonado que ha de comunicar realizó, pues, cuatro impulsos para escoger las dos letras de su indicativo y las dos de aquel con quien intenta escribirse. Síntesis de todo ello es la figura H.

Ilustre lector: Estamos seguros de que todo lo que hemos detallado hasta ahora, en este artículo y precedentes, despierta tu atención e inclina tu entendimiento hacia el estudio de nuestras modestas patentes. Hemos dicho *estudio,* porque toda nueva producción así lo requiere, hasta llegar a su pleno dominio, para que, al alcanzar la plenitud de su desarrollo pueda evolucionarse en el afán continuo de buscar nuevos principios.

Pero una atención forzada ocasiona siempre el cansancio y fastidio, aun en el técnico exquisito; por eso, creemos conveniente dejar el estilo académico y suavizar la aridez de estas materias recurriendo a narraciones más atractivas que se coordinen con el asunto de dichas patentes. Es más; juzgamos conveniente autorizar a la fantasía a que se acoja a lo absurdo, si es preciso, seguros de que de la discusión de ciertos atrevimientos de la imaginación puede nacer la luz de la realidad sorprendente.

Por otra parte, la excesiva expansión y exploración de detalles, aunque a primera vista aparezca conveniente, resulta perjudicial y enojosa. Todas esas razones nos aconsejan ser parcos en el contenido técnico y dar margen holgado al discurso y talento de nuestro ilustrado lector, para que él pueda modelar con su ingenio nuevos rumbos y derroteros en los amplios ámbitos del progreso. Intencionadamente dejamos, pues, envueltos en cierta obscuridad algunos detalles, para que tú, lector, al vislumbrar su solución, encuentres el placer de triunfo y de conquista; y a ti te corresponde llenar los vacíos de esos jeroglíficos telegráficos.

Para introducción de esta obra pusimos como lema "Tú y Yo", y siguiendo una buena regla de sana educación, hemos de escoger siempre el darte la *derecha,* como símbolo de preferencia. Ejerce, pues, tus *derechos* y complementa tú lo que creas que se debe completar. Por nuestra parte daremos fin a este capítulo anunciando un nuevo acontecimiento con él relacionado, a saber: la muy reciente aparición del teleescritor en el servicio emparentado con el teléfono. Actualmente, el más extendido en Europa, es el teleescritor Siemens, que, al parecer, inaugurará próximamente sus servicios en nuestra Patria.

Los teleescritores Siemens se orientan hacia la Central automática, o sea, actúan un servicio semejante al del teléfono automático, mediante central. El escribir de despacho a despecho o de pueblo a pueblo mediante Central como lo hiciera el teléfono.

A manera de máquina universal de escribir enlazada con cada abonado y sin que precise que esté presente el destinatario que luego se encontrará escrito el mensaje.

Esta cualidad común a los aparatos de "arranque y parada", de no precisar persona que atienda al receptor, los hace muy prácticos en comunicaciones nocturnas y, a cualquier hora, por importuna que se crea.

En el Siemens hay también centrales con operadora encargada de introducir la clavija de la estación a que se llama. En cambio, en la automática funciona el preselector al pulsar la tecla de llamada y aciona un selector de un grupo libre. Con ello queda sin bloqueo el disco buscador del que llama.

La luz piloto indica que puede marcar. Si el teleescritor llamado está ocupado desaparece la señal óptica y no funciona

En líneas telefónicas manda corrientes alternas de una frecuencia de 1.500 ciclos que precisa detectar para que actúen los electroimanes del receptor.

El número de impulsos por letra es también de 5, como en el sistema Baudot, y el sincronismo es de arranque parada, ya citado. El sistema Baudot es tan excelente que en sí une todos los sistemas.

Para subsanar las deficiencias del Baudot surgieron los teletipos, anteriores al teleescritor. Sobre las mejoras del Baudot nos ocuparemos en el capítulo siguiente.



CAPITULO VIII

EL SISTEMA BAUDOT

Serio inconveniente.—Dispositivo especial.—un nuevo medio de obtener el sincronismo. — Alfabeto Baudot. —Platillo en sectores.—Dedos hipnotizados.—Cadencia de pulsera.—El Baudot subsistirá.—Modernizar al Baudot. —Su manipulación con máquina de escribir.

La Telegrafía múltiple sincrónica tiene asiento pleno en el sistema Baudot, por el que el servicio de línea se reparte entre varios transmisores, a intervalos iguales.

Ello implica un serio inconveniente y es sujetar el oído del telegrafista à la cadencia.

Hemos hallado un sencillo procedimiento para prescindir de la cadencia el que no queremos detallar, para hacer así más interesante nuestro Teletipo o teclado universal, aplicado al Baudot, con el que podemos escribir sin preocuparnos de la cadencia.

Sólo diremos que nuestro teclado de máquina de escribir universal, aplicado al Baudot, tiene un dispositivo especial por el que las teclas no se pueden pulsar y están inmovilizadas hasta que se liberen al ritmo de la cadencia.

El mismo teclado universal y con las mismas características lo hemos aplicado para el alfabeto morse. Quizás nos

animáramos a transferir el derecho de propiedad de tal teclado o Teletipo por la debida compensación.

La fotografía del mismo determina su extructura.



FIGURA 31

Las pruebas y resultados obtenidos con osciladores de audiofrecuencia, fundamentados en las propiedades especiales de las lámparas Neón suscitan un nuevo medio de obtener el sincronismo entre estaciones aprovechando las periódicas pulsaciones y descargas de regularidad absoluta y matemática de un condensador colocado en paralelo con esa lámpara.

La identidad del equipo oscilador en cada estación, o sea, la igualdad de características en la Neón y capacidad del condensador, proporcinarán un sincronismo absoluto y en grado más sencillo que el seguido hasta hoy día.

El lector puede completar estas indicaciones cuando, más

adelante, lea lo que sobre el oscilador con lámpara Neón expondremos, al hablar de las maravillas de la Música Eléctrica.

Las ideas fundamentales del Baudot son y serán insustituibles. Las cinco corrientes o impulsos, características del Baudot, las hallamos en los sistemas que se precian de modernos.

La combinación de corrientes propias de cada letra se determina en el alfabeto Baudot, de la manera siguiente:

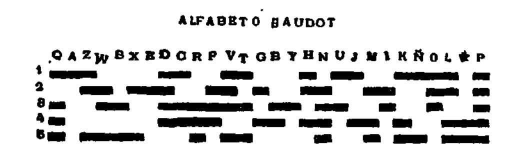


FIGURA 32

Estrictamente el sistema Baudot no es de emisión simultánea, sino de aprovechamiento de tiempo, o sea, que desde el instante en que empieza la emisión de la letra que uno escoja hasta que vuelva a manipular la siguiente, queda la línea a disposición de uno o más operadores. El platillo de contactos se divide en sectores, correspondiendo cada sector a distinto operario, y son recorridos por una escobilla movida por un motor, a razón de tres vueltas por segundo. Cada operador puede enviar, por tanto, 180 letras por minuto, y si el platillo está dividido en cuatro sectores, serán 720 letras entre los cuatro operadores.

El operador queda enterado del momento en que debe preparar la letra al oír un golpe seco de aviso, que se llama cadencia.

Entrar en la sala de máquinas en una Central Telegráfica, es oír un enjambre de tableteos a modo de inmenso taller de relojería.

Es el incansable pulsar de un corazón que da vida a un cuerpo gigante cuyos brazos extiende en inmensa red para abrazar a sus colaterales. Las palpitaciones de ese corazón son percibidas instintivamente por el telegrafista y le subyugan con tal fuerza y poder que le hacen su fiel esclavo y servidor; también él, como en ciega obediencia a un mago encantador, hace que sus dedos, hipnotizados, bailen sobre el manipulador Baudot, al compás de esa misma música.

Es el latir de la cadencia que, dueña de la situación, "canta que se las pela"; pero que aparte de la metáfora y poesía es una música que molesta, sobre todo, al que ha de prescindir de ella para atender aparatos de otro rango u ocupaciones diversas.

Por ello hemos pensado en suprimir el martillito que golpea la armadura electrocadencia, y poner, en paralelo, un electro que, a modo de reloj de pulsera, acuse sobre el tacto de la muñeca las pulsaciones de cadencia sin que el oído pueda ser molestado por ellas.

El Baudot tiene muy buenas cualidades; aunque como todo otro sistema también tiene sus defectos. Lo que dijimos sobre la vitalidad del alfabeto morse, lo aplicamos al sistema Baudot. La sencillez y robustez del sistema, la seguridad y poco gasto de conservación, le hacen insustituíble en líneas de tráfico medio.

Sabido es que el aparato morse es el mejor auxiliar, aun para las líneas de tráfico intenso, en períodos de averías, ensayos, etc.; pues, su uso exige pocos requisitos.

Igualmente, el Baudot, por su indiscutible elasticidad que permite adaptarse a todas las circunstancias, y necesidades, y prestar servicios con suma regularidad, resulta un sistema imprescindible que subsistirá, a pesar de la habilitosa propagañda contra el mismo, hasta que aparezca una nueva creación telegráfica fundada principalmente en canales etéreas.

La implantación del teletipo pretende suprimir radicalmente el Baudot; pero es "a costa de tan grandes complicaciones mecánicas que cabe preguntarse, en algunos casos, si sería preferible renunciar a las pequeñas ventajas a cambio del elevado coste de tales instalaciones".

Aumentando el número de vueltas de la escobilla transmisora en el Baudot, hasta 210 (en vez de las 180) y mejorando el medio de manipulación, *introduciendo el teclado universal de máquina de escribir*, como arriba dijimos, habremos modernizado en gran manera el Baudot.

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

CERTIFICADO DE ADICIÓN

a la patente de Invención núm. 145587 concedida a D. Juan García Castillejo

con fecha veintiseis de Junio de 1940 por veinte años por "Un nuevo manipulador para alfabeto Baudot y similares"

Sin la garantía del Gobierno en cuanto a la novedad, conveniencia, utilidad e importancia del objeto sobre que recae

El Excmo. Sr. D. Demetrio Carceller Segura

Ministro de Industria y Comercio

Certifico: Que D. Juan García Castillejo

domiciliado en Valencia

ha presentado con fecha cuatro de Noviembre de mil novecientos cuarenta y uno en este Registro una instancia documentada en solicitud de Certificado de adición a la referida Patente que

FIGURA 33

Nuestro manipulador consigue hacer práctica y fácil la manipulación del Baudot.

Si el Telégrafo no se sobrepone al Teléfono, es porque éste proporciona ventajas de comodidad.

El uso del Teléfono es cómodo y práctico; a ello debe su expansión.

Con todo, es cierto que el Telégrafo no será desplazado por el Teléfono.

En muchos casos hay necesidad de recibir las noticias por escrito por ser menos expuestas a errores que si son recibidas a oído y porque lo escrito puede ser siempre un documento de comprobación.

También es cierto que de día en día crece la tendencia a rejuvenecer el telégrafo; con los Teletipos puede el mismo interesado transmitir sus mensajes sin necesidad del TELEGRAFISTA PROFESIONAL.

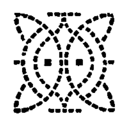
Ahora bien; ninguno de los Teletipos existentes cuenta con la FLEXIBILIDAD del sistema BAUDOT, ni se presta a la multiplicidad de funciones características de éste: retransmisiones, estaciones escalonadas, etc.

¿Por qué no añadir, pues, las ventajas de manipulación de los Teletipos al sistema Baudot, sin que lo suplantemos ni desterremos, ya que cuenta con cualidades tan excelentes? En otras palabras: ¿Por qué no daremos mayor seguridad y comodidad de trabajo al MANIPULADOR BAUDOT, sin necesidad de especializarse en su manipulación?

El manipulador ordinario Baudot, consta de cinco teclas; el operador o Telegrafista especializado baja unas u otras para formar la combinación de corrientes positivas o negativas, propias de cada letra.

Necesita por tanto conocer y retener en la memoria tales combinaciones y gran práctica de las mismas. Quisiera que tú intentaras dominar ese lenguaje intrincado y difícil para que vieras hasta qué punto es útil suprimir su aprendizaje

Para superar y vencer ese inconveniente hemos construído el citado teclado *en el que no hay necesidad de sujetar el oído a la Cadencia y se manipula como una máquina ordinaria de escribir.*



CAPITULO IX

TRITECLADO PARA EL BAUDOT

Tres teclas.—Exposición de detalles.—Sencillez del montaje.—Manipulación.—Aplicación a otros sistemas.—Avisador de llamada.—Otros usos.

Decimos Triteclado, por ser sólo tres, en determinadas letras, el máximo de teclas a bajar.

Las ventajas que el triteclado supone son:

1.° No hace falta saber el alfabeto Baudot u otro similar

2.° Economía y sencillez de construcción al prescindir de los mecanismos de palancas necesarias, *para cada letra,* en los tipos de máquina de escribir y similares.

3.° Facilidad de manipulación.

4.° Es aplicable a todos los sistemas, perforadores, teletipos, etc.

Vamos a hacer la descripción del manipulador con ayuda de los dibujos de la figura 34.

En ellos, la figura A, representa una sección del Triteclado. Con la letra M se designa el muelle que mantiene elevada a la barra J a la altura del nivel de los botones. Los números 1, 2, 3, 4 y 5 son las divisiones de la segunda corona que, como es sabido, recorre la escobilla E.

Las palanquitas puestas debajo de los botones que terminan en igual delga, o división de la corona, están unidas

mecánicamente, de manera que al bajar una baja también la otra (como indica la línea punteada del dibujo), ya que de lo contrario tendríamos cortacircuito en la citada división.

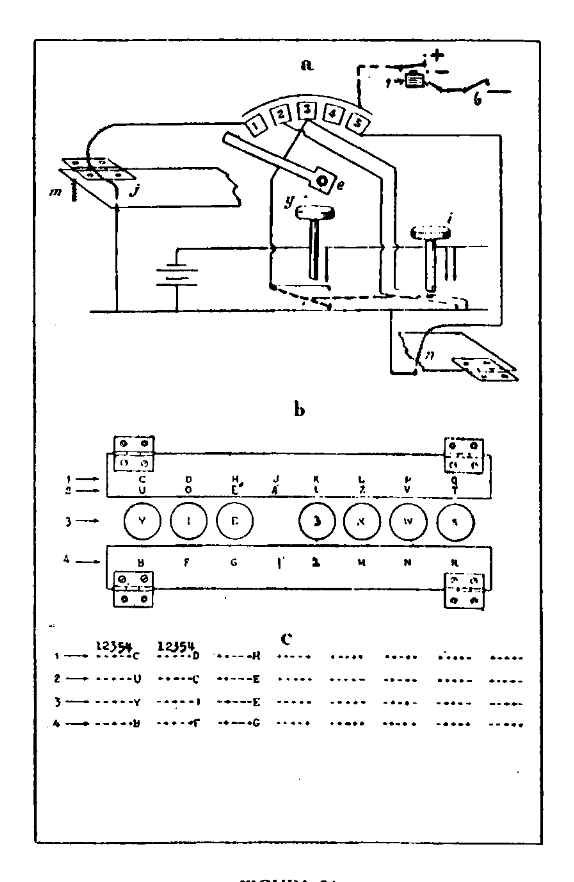


FIGURA 34

Otro procedimiento más sencillo, en el que tales palanquitas sean independientes unas de otras, evitando al mismo tiempo el antedicho cortacircuito, consiste en intercalar tres electroimanes no polarizados uno para cada división, exceptuadas la primera y quinta. En la misma figura A aparece

uno de estos electroimanes unido (por línea punteada) a la división cuarta. Al apretar el interruptor 6 (o palanquita), se cierra el circuito de tal electroimán número 7, y al ser atraída su armadura pasa ésta de la posición de reposo a la de trabajo.

No hemos dibujado el electroimán de la división segunda y tercera por creerlo innecesario.

La división primera y quinta no necesitan de tal recurso, porque van directamente a su barra correspondiente J N.

Sencillez del montaje: Prepárense siete pulsadores de timbre idénticos a esos pequeños tubulares que se emplean en las placas de las porterías para las llamadas a los pisos y dispónganse en su fondo tantos contactos cuantos son los signos de la letra a que se destinan.

Total: SIETE BOTONES o pulsadores correspondientes a las letras Yi E X S blanco de letras. Junto a ellos, una barra en la parte superior y otra en la inferior.

La barra de arriba, en contacto con la primera división de la corona, equivale a la primera tecla del Baudot; por eso están en ella indicadas las letras que empiezan por corriente positiva. La barra de abajo está unida a la cuarta división, y por eso contiene las letras que terminan en + esa cuarta división delga. Sin más instrucciones, observando la figura B, ¡podría cualquiera manejar el TRITECLADO! Con todo, para mayor claridad y comprensión, hemos añadido la figura C, idéntica a la figura B; pero sustituídas las letras por sus signos correspondientes del alfabeto Baudot.

MANIPULACION: Las letras de la línea 1: C D H J K L P Q, se transmiten bajando las dos barras juntamente con el botón que encara con la letra que se desea.

Las letras de la línea 2: U O E I Z V T, se transmiten apretando a la vez la barra de arriba y el botón próximo a la letra deseada, operación bien sencilla por la proximidad de los botones con el largo de la barra.

Cada dedo ocupa el lugar de la letra que a él le corresponda en su respectivo botón, evitando que la mano se mueva al buscar las letras Ejm. Póngase el dedo índice sobre el botón X, adelantemos la yema del dedo unos milímetros; con ello conseguiremos bajar ambas cosas, barra y botón, para formar la Z, y así las demás letras.

Las letras de la línea 3 se obtienen como ya se dijo, bajando el botón que le corresponda.

Las letras de la línea 4, se obtienen con la barra de abajo y el respectivo botón de la línea de enmedio, v. gr.: Oprimamos juntamente el botón X y la barra de abajo, y obtendremos la letra M, porque haciendo positivo el cuarto elemento de X se convierte ésta en M.

Si a las letras Y i E X V S les hacemos + positivo su cuarto elemento darán las letras B F G M N R respectivamente.

Igualmente si las letras Y i E X V S, empezaran con +, serían V O E ZV T. Tal operación de añadir el + al principio o al cuarto elemento, es propio de las citadas barras.

Luego si bajamos simultáneamente ambas barras convertiremos a las letras Y i E X V S en C D H L P Q.

El botón 3 corresponde al blanco de las letras; el 2, escrito en la barra, significa ERROR; el 1, en la misma, significa CIFRAS.

Bajando solamente la barra de arriba tendremos la letra A y si bajamos solamente la barra de abajo, CIFRAS.

Cabe otra distribución de columnas y cambio de barras; pero hemos procurado aproximarnos al orden del abecedario español juntando las vocales a la izquierda.

Para poder aplicar el triteclado a cualquier teclado ordinario Baudot, sin alterarlo en nada, bastan 5 electroimanes, cuyas armaduras, actuadas por el triteclado, coinciden con las teclas del Baudot o mecánicamente mediante barras transversales con salientes en coincidencia con dichas teclas.

La misma aplicación extendemos a los otros sistemas: Murray, Siemens, Halske, Morkrum, Western, etc. sustituyendo los complicados teclados de máquinas de escribir por el sencillo triteclado.

Algunos de estos alfabetos se distinguen solamente en el significado distinto de los signos; así, la A, es en Baudot + - - --; mientras que esos mismos signos significan la E en Murray y la i en Siemens.

Para el TELETIPO RADIO Siemens, empleado por las agencias de información en sus comunicaciones RADIO-ELECTRICAS, si se hace una distribución de las levas del tambor que se ajuste a las 32 combinaciones distintas posibles con cinco elementos, el triteclado reducirá a sencillez suma la operación.

Sirviéndose de 6 elementos obtendríamos 64 combinaciones; mas hoy día bastan las 32 (con el paso de letras a signos y cifras), para todas las necesidades del lenguaje escrito; en el caso, pues, de más o menos de cinco elementos, fácilmente se deduce la insignificante variación a introducir en el triteclado, para su adaptación, que creemos innecesario exponer aquí porque todos los sistemas existentes se basan en cinco emisiones positivas o negativas.

Otra sencilla aplicación del triteclado podría ser el emplearlo para "avisador de llamada" en hoteles, enfermerías, hospitales, porterías, etc. Serviría un conductor de cinco hilos para las 32 combinaciones; por tanto, puede avisarse a la central particular desde 32 habitaciones distintas. Los cinco electros de la central registran mecánica y ópticamente el número o letra de la habitación que llama.

Con un triteclado en cada habitación cabe llamarse y comunicarse mutuamente, a elección, unas habitaciones entre otras.

Otros usos, para el ahorro de la multiplicidad y complejidad de contactos y líneas, ofrece la sencillez del triteclado.

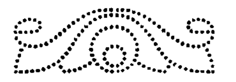
Es tan sencilla su manipulación, que evita los múltiples contactos que exigirían 32 circuitos distintos. No hay necesidad de 32 pulsadores o botones, pues bastan los 7 botones y las dos barras para las 32 combinaciones que pueden destinarse a innumerables y diversas aplicaciones.

No dejaremos de sugerir la idea de destinar el triteclado a la sintonía del receptor de radio en la búsqueda de estaciones de radio por medio de botones, en la que a cada botón corresponde una estación.

A tal objeto, no hay necesidad de 32 botones para captar 32 estaciones, sino que bastan los siete del centro del triteclado con el que se pueden formar 32 combinaciones de sintonía.

El estudio de cuanto hasta ahora llevamos dicho, nos evita el entrar en pormenores, que juzgamos innecesarios.

Otra ventaja notable la hallamos en el reducir a sólo 5 los circuitos necesarios para las 32 combinaciones, eliminando el problema de las inducciones, que se encontraría en el empleo de 32 capacidades en la sintonía de botones.



CAPITULO X

DIEZ COMBINACIONES DEL TRITECLADO

Vocales en el centro.—Tres teclas a los botones y dos a las barras.—Combinación primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima y octava.—Es la combinación más racional.—Funcionamiento.—Asociación automática. — Armazón de teclas lenguetas.—Particularidades.

Con tres elementos caben ocho combinaciones (C = Vn — 1). Siguiendo el orden de los botones del centro A, E, I, Y, O, U, tendremos con tres elementos, los siguientes signos: A—++ E+—+ I+—— Y++— etc.

Aquí consideramos el signo — como de trabajo.

Si tales elementos representan a las teclas 1, 2, y 3 del Baudot, tendremos que las teclas 4 y 5 las reservamos para las barras 5 y 7 (véase figura 36).

Por tanto, de las cinco corrientes o impulsos, necesarios para cada letra, corresponden tres a los botones del centro del triteclado y dos a las barrras; es decir, que tres de las teclas del teclado Baudot corresponden a los botones y dos a las barras.

Ahora bien; esas tres teclas para los botones, lo mismo pueden ser la primera, segunda y tercera, que la segunda, tercera y cuarta, etc., y las restantes, sucesivamente, para las barras.

De todo ello, resultan diez combinaciones, que las exponemos a continuación para escoger la más racional en la práctica.

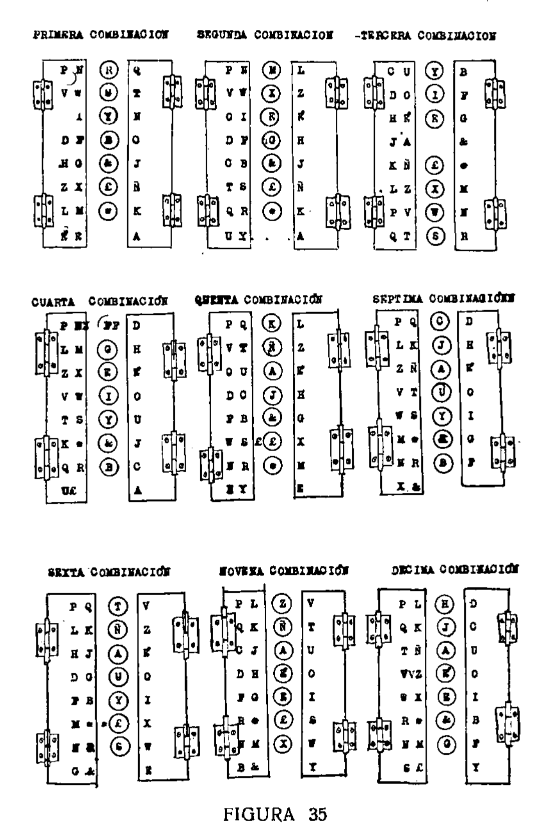


FIGURA 35

Combinación primera.—Si la barra cinco del manipulador triteclado, figura A, equivale a la tecla primera del teclado Baudot y la barra 7 equivale a la tecla segunda, tendremos que por necesidad, los botones del centro tendrán los siguientes valores: R, S y B, blanco de cifras, blanco de letras y error. Correlativamente en la barra cinco, irán las letras que se deban obtener de bajar simultáneamente el bo-

tón y esta barra; por tanto, serán las letras Q, T, N, C, J, Ñ, K A Lo mismo hemos de decir de la barra 7 que ha de llevar una línea de letras correspondientes a bajar simultáneamente tal barra y el botón que se escoja y otra línea de letras que sean el resultado de bajar las dos barras simultáneamente y el botón que se escoja. Tales líneas de letras son las siguientes: N, W, I, F, G, X, M, E, P, V, C, D, H, Z, L, E.

De la misma manera discurrimos para la segunda combinación. En el supuesto de que la barra 5 (véase la misma figura A) equivalga a la tecla primera del manipulador Baudot y que la barra 7 sea la tecla tercera de tal manipulador, resultará que los botones del centro sustituirán a las teclas 2, 4, y 5 del mismo teclado y que, por tanto, las letras que corresponden a tales botones son las siguientes: M, X, E, C, blanco de cifras, blanco de letras y error.

Ahora bien; asociando los botones con las barras, veamos qué letras han de llevar, como guía de manipulación, cada barra. Ya se ve que si oprimimos el botón M y juntamente la barra 5, ha equivalido esto a oprimir las teclas 1, 2, 4, y 5 del manipulador Baudot, o sea, la L.

De igual manera, si oprimimos el botón X y juntamente la barra 5, es lo mismo que bajar las teclas 1, 2, 5 del manipulador Baudot, que equivalen a la Z, y así las demás.

Luego en la barra 5 irán las letras L, Z, E, H, J, Ñ, K, A. Por las mismas razones, en la barra 7, corresponden las letras N, W, I, F, B, S, R, Y y otra fila P, V, O, D, C, T, Q, U, que son resultado de oprimir las dos barras con el respectivo botón que encara a tales letras.

Tercera combinación.—Si la barra 5 equivale a la tecla I y la 7 a la tecla 4, tendríamos que los botones del centro corresponden a la W, X, S, E, I, Y y blanco de letras.

Cuarta combinación.—Si la barra 5 equivale a la tecla 1 y la 7 a la 5, los botones serán B, E, F, G, I, Y y blanco de cifras.

Quinta combinación.—Barra 5, igual a tecla 2; barra 7, igual a tecla 3; y, entonces, los botones del centro corresponden a las letras K, N, A, J, error, blanco cifras, blanco letras.

Sexta combinación.—Igualmente si la barra 5 equivale a la tecla 2 y la barra 7 equivale a la tecla 4, las letras de los botones han de ser: T,N,G,A,Y, U,.

Séptima combinación.—Barra, 5 tecla 2; barra 7, tecla 5 Botones B, C, J, A, Y, U.

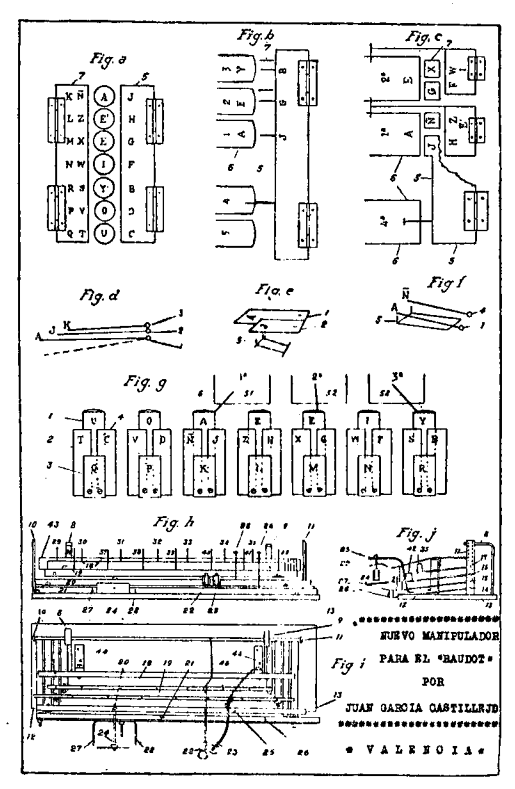


FIGURA 36

Octava combinación.—Si la barra 5 equivale a la tecla 4 y la barra 7 equivale a la tecla 5, tendremos que los botones del centro corresponden a las letras A, E, E' Y, I, O, U, que es la combinación más racional en la práctica por quedar las vocales en los botones y las primeras consonantes en la barra 5 y las 7 últimas en la barra 7, como se detalla en la figura A. Dispuesto el tritec'ado para el Baudot, según esta octava combinación, veamos la manera de adaptarlo.

Para poder aplicar este nuevo manipulador a cualquier teclado ordinario Baudot, sin alterarlo en nada, bastan cinco electroimanes o mejor la combinación mecánica que vamos a detallar a continuación: Cinco salientes o armaduras 22, 23, 50, 51, 52, (figura G), funcionan automáticamente sin preocuparse de asociar la barra al botón; la figura D, indica el teclado ordinario Baudot, al cual se aplica directamente el Triteclado 5. La barra 5 (figuras A y B), actúan sobre la cuarta tecla; la barra 5 lleva unos salientes J, G, B, que encaran con la 1.ª, 2.ª y 3.ª tecla.

El funcionamiento es el ya descrito; la manipulación es de letra por letra como en cualquier máquina de escribir, pues, la asociación entre barra y botón se realiza automáticamente.

Un corte del nuevo teclado se halla en la figura D.

Las teclas son unas láminas flexibles que están unas sobre otras.

Al bajar la tecla K, bajará también la tecla J y la tecla A automáticamente, por estar unas sobre otras. Las barras 5 y 7, tienen unos salientes del 29 al 42 (figuras H, I); las teclas A, E, E' I, Y, O, U descienden entre cada dos salientes, (figura F). Las figuras H, J, representan al manipulador visto de frente, por arriba, y en corte, respectivamente.

El armazón de teclas lengüetas, de la figura G, se superpone y atornilla en las escuadras 8 y 9. Las escuadras 10 y 11, montadas como las anteriores sobre la base 12 y 13) figu-

ra H, J, I,) soportan cuatro ejes que pueden girar sobre los agujeros 14, 15, 16 y 17 (figura J), de los lados de dichas escuadras. Tales ejes mantienen unas hojas 18, 19, 20 21 con las siguientes particularidades: La 18 sirve para pulsar la cuarta tecla del manipulador Baudot, mediante el vástago y pezote 22. La hoja 19, sirve para pulsar la quinta tecla mediante el vástago 23; por lo que ambas equivalen a los números 5 y 7 de la figura.

La lámina 20 sirve para bajar las tres primeras teclas por la acción del vástago 24 produciendo la letra vocal O, como indica la vertical 25, sobre la que descansa la tecla O. La lámina 21 sirve para la U, mediante los vástagos 27, 28 y 26. Además, la 18 y 19 tienen unos salientes 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35 en la 18 y, 36, 37, 38, 39, 40, 41 y 42, en la 19. Sobre tales vástagos descansan las teclas del armazón de la figura G. Al bajar cualquier tecla, baja la lámina sobre la que descansa y actúa las teclas siguientes del manipulador Baudot, resultando asociados automáticamente el botón y barras 5 y 7 de la figura A.



CAPITULO XI

TU Y EL REGISTRO ELECTRICO DE LOS IMPULSOS MECANICOS

Utilidad del artículo.—De un solo golpe de vista.—Fenómeno vulgar. —Factor importante —Selectores telefónicos.— Carga independiente de cada condensador.—Cambio de polaridades. —Dos secciones.—Oficios del selector y del lector.—Desviación rápida de la aguja.—Queda formada la combinación.—Queda leída la combinación.

Aparato que registra y guarda las combinaciones e impulsos eléctricos de cualquier sistema de comunicación.

Aunque esta obrita no tuviera otra utilidad que la del presente artículo, dejo a juicio del lector ingenioso las ventajas que supone su solo anuncio.

Con el procedimiento que pasamos a describir, fruto de múltiples y delicadas experiencias, se logra conseguir lo que cintas y máquinas perforadoras, hoy también realizan a la perfección; pero que su adquisición y entretenimiento a más del consumo de la cinta supone un gasto regular.

Dejando aparte las consideraciones de analogías y comparaciones, pasemos a la exposición, siquiera sea brevemente, del proceso de almacenaje de los distintos impulsos eléctricos constitutivos de los diversos alfabetos de comunicación.

Concretando todo en un solo golpe de vista, manifestaremos que su constitución y funcionamiento radica en las propiedades del *condensador;* y que, por esta misma razón, en su montaje se han de guardar ciertas precauciones de aislamiento, sin las cuales sería imposible conseguir el efecto pretendido.

Bueno será también advertir que, con esto se dan los primeros pasos para un procedimiento, no divulgado todavía. Queda en él que correr un buen camino, hasta su perfección total; pero, nos alienta el pensar que todo progreso supone aprovechar fenómenos fáciles de experimentar, para pasar de ellos a los más delicados, que exigen mayor precisión y exactitud. En nuestro caso el fenómeno vulgar es el sigiuente:

Las armaduras de un condensador almacenan la electricidad. ¿Por qué no valernos, pues, de ellos para almacenar impulsos eléctricos según las diversas combinaciones de elementos constitutivos de las letras en los diversos alfabetos?

Cargar un condensador es una cosa bien sencilla; no hay más que unir las placas o armaduras a los polos de la corriente continua; con ello observaremos lo siguiente: Si el conmutador D (figura 37), lo conectamos al plot A, sucederá que la aguja del M A acusará una rápida desvación que cesará al instante. Quedó cargado el condensador.

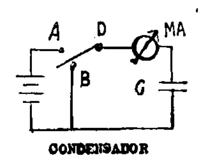


FIGURA 37

Si ahora conmutamos y pasamos D a B, se volverá a mover la aguja del M A. La chispa que produciría al cerrar entre sí a las armaduras del condensador, mueve la aguja de M A y queda éste descargado.

Un factor importante y esencial para el fin que se pretende, es que los condensadores han de mantener la carga un tiempo determinado y cuanto mayor fuere éste, será también mayor el número de letras, en el turno de la transmisión inmediata.

Condensador hemos probado que, después de media hora aun retenía la carga; claro, que es suficiente con que la retenga un tiempo muchísimo menor; pues, el equilibrio entre una digitación mecanográfica y la velocidad de transmisión está conseguido, con ir adelantando progresivamente el almacenaje de letras sobre el momento de la transmisión respectiva de las mismas.

Condición necesaria para que el condensador mantenga la carga es que el dieléctrico no conserve vestigio alguno de humedad. En algunos hemos visto papeles parafinados tan resecos, que están medio tostados o quemados.

Otros condensadores hemos experimentado, de marcas muy acreditadas, que si bien son útiles para otros fines, con todo son totalmente ineficaces en nuestro caso por no retener la carga apenas un instante.

El mutuo aislamiento entre los condensadores, es también necesario, sobre todo en la conducción de terminales; obsérvese esto mismo en la (lámina 38).

Son conocidos sobradamente los electores de Teléfonos para selección de líneas de abonados en que un electroimán actúa, mediante su armadura, un trinquete que al enganchar en los dientes de la rueda del árbol portaescobillas lo hace avanzar paso a paso.

También hemos dispuesto las cosas de modo que ese tal trinquete sea accionado mecánicamente sin necesidad del electroimán; en este caso está combinado con una barra general que es actuada cada vez que se pulse una tecla de la máquina de escribir. En el procedimiento eléctrico tal barra establece contacto al ser pulsada cualquier tecla y actúa

al electrobuscador que hace avanzar un diente al carro portaescobillas.

Nuestos electros contienen cuarenta y cuatro pasos, disponiendo por tanto de un bloque de 220 condensadores de medio microfaadio. Naturalmente, puede reducirse el núme-

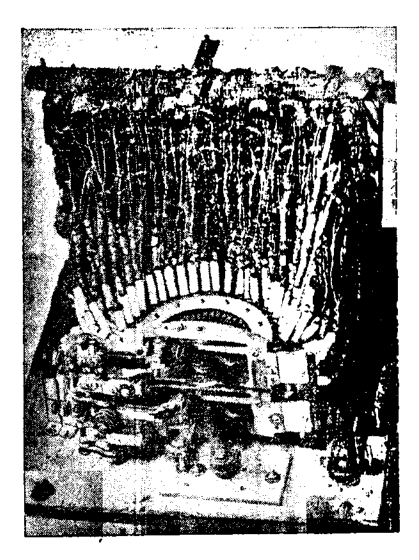


FIGURA 38

ro: porque un número menor ya es suficiente para que vaya adelantado el almacenaje sobre el lector emisor. Los disponemos distribuídos en grupos de cinco.

Son independientes totalmente, y por tanto la entrada y salida o como si dijéramos, cada armadura, requiere escobilla independiente para lo cual el árbol portaescobillas llevará diez escobillas (y no 6), con el fin de cargar con toda independencia a cada condensador.

Observemos que si les dejáramos unidos por un lado a un polo común, comunican la carga a los otros, aunque muy tenuemente, pero lo suficiente para ocasionar alguna alteración por esa falta de independencia.

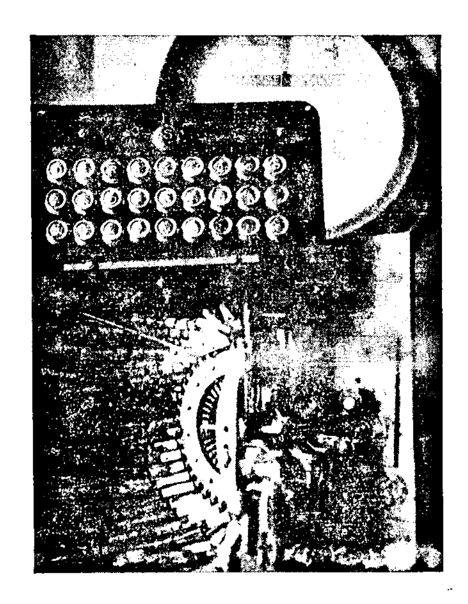


FIGURA 39

Los extremos de los condensadores van a los distintos terminales del arco (llamado arco de terminales de contacto), colocados entre dos placas de acero que los mantiene con el carro portaescobillas y mecanismo de avance.

Hemos de distinguir dos funciones, a saber: la del electro lector y la del electro selector.

El electro selector, actuado por la máquina de escribir, almacena las combinaciones; y el electro lector, actuado por la cadencia las recoge y transmite.

Si para el buen entendedor con pocas palabras basta, ya se puede deducir el funcionamiento del aparato con lo que llevamos dicho. Con todo, añadiremos alguna explicación. El electro selector es accionado cada vez que se pulse una tecla y hace avanzar un paso al árbol portaescobillas. Así irá éste recorriendo, sucesivamente, cada serie de diez contactos, como lo hacen los selectores de Teléfono.

La serie de condensadores, cinco condensadores cada serie, que le coge en turno, recibe mediante las escobillas del electro selector la combinación correspondiente a la letra de la tecla pulsada.

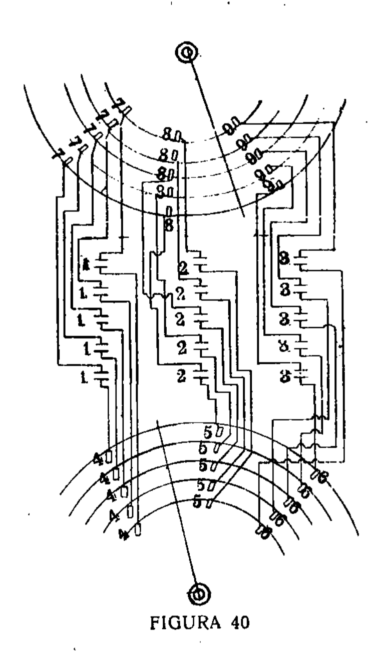


FIGURA 40

En la figura 40, puede apreciarse tres series de condensadores 1, 2, 3 que van a terminar al arco de contactos 4, 5 y 6; cuyos extremos consideramos como entrada, y 7, 8 y 9 extremos salida. Ese aislamiento y la buena cualidad del condensador permite mantener la carga buen tiempo.

Aparte de la preparación especial del dieléctrico en la marca escogida, van resguardados del ambiente con substancias a propósito.

Además del electro selector hay otro electro idéntico que titulamos electrolector porque lee o repasa las combinaciones escogidas. Para hacernos comprender mejor vamos a

suponer que este aparato registrador de combinaciones lo aplicamos al sistema Baudot.

Prácticamente, pues, tendremos que del contacto correspondiente a la tercera corona destinado a la cadencia, recibirá una corriente (a cada vuelta del brazo del distribuidor), el electro lector; caso de alcanzar al electro selector queda tal corriente sin efecto, de manera que no cabe nunca el que el selector se quede retrasado respecto al electrolector.

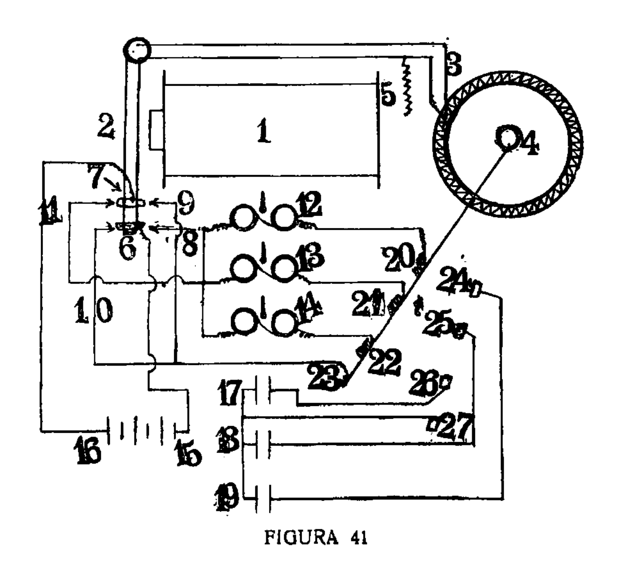


FIGURA 41

La armadura del electrolector permuta el sentido de la corriente al pasar de la posición de reposo a la de trabajo; y así, al ser actuado el electro (véase figura 41), por el contacto cadencia de la 3.ª corona, es atraída la armadura 2, por lo que las armaduras de los electros polarizados 12, 13 14 pasan a la posición de reposo al recibir, mediante la armadura 2, la corriente invertida. La armadura 2 lleva en su extremidad inferior dos contactos independientes que son el 6 y el 7.

El contacto 6 está permanentemente unido al polo negativo de la batería 15; y el contacto 7 lo está al polo positi-

vo 16. Por tanto, al ser excitado el electro 1, pasan los contactos 6 y 7 a 8 y 9 respectivamente, quedando cargados los condensadores 17, 18 y 19 en ese sentido y las armaduras de 12, 13, y 14 pasan a reposo; porque están en serie con dichos condensadores.

Ya se deja entender que tales armaduras están en contacto con los contactos de la segunda corona del distribuidor, o sea, que hacen el oficio del manipulador Baudot.

Hemos dibujado sólo tres y tres condensadores y no las cinco para sencillez.

El dibujo supone también que el brazo portaescobillas 4, está en un paso o avance en que la escobilla 20 está conectada en 24; la 21, en 25; 22 en 26 y, 23 en 27. Al cesar la excitación del electro 1, avanzan el carro portaescobillas 4, obligado por el trinquete 3, y la acción del muelle 5; y las escobillas conectan en el grupo siguiente del que recogen la combinación. Volvamos a la figura 37.

Dijimos que la aguja acusa una rápida desviación al cargarse el condensador y que cesa al instante. He ahí el fenómeno que aprovechamos en nuestro aparato.

Consecuencia de esto es que no son actuados los electroimanes polarizados de los cinco, aquellos que mediante la escobilla encuentran ya cargado el condensador, en el sentido en que ahora va la corriente, o sea, 6 tocando a 10 y 7 a 11 y sólo son actuados aquellos en los que encuentra descargado su condensador, pasando estos sus armaduras a la posición de trabajo, mientras los otros han permanecido en posición de reposo quedando así formada la combinación que dejó establecido en tal paso o avance el electro selector, actuado por la tecla de la letra que se escogió.

Quedan, pues, suprimidas las máquinas perforadoras, la cinta y demás órganos auxiliares. El electro lector 1, al atraer su armadura 2 por la corriente de cadencia, da el positivo a todos los condensadores por el lado 7, 9, 23, 27, 17, 18 y 19

mientras el negativo entra por 6, 8, 12, 20, 24 y 13; 21, 25 y 14; 22 y 26, con lo que todas las armaduras vienen a la posición de reposo.

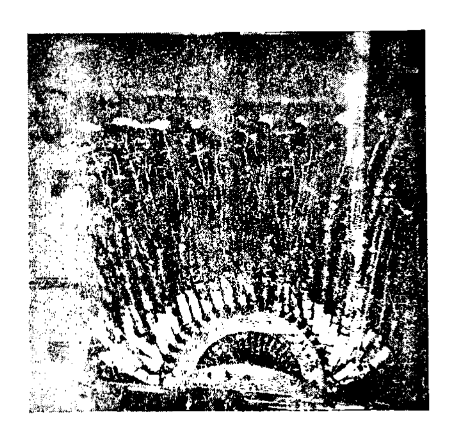
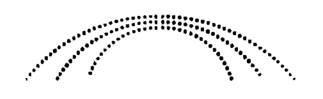


FIGURA 42

Al cesar la cadencia se suelta la armadura 2, con lo que avanza un paso el árbol portaescobillas 4; en este instante, en este nuevo grupo, aparece invertida la corriente, o sea, 6 está en 10 y 7 en 11, por lo que pasan a trabajo las armaduras de 12, 13, 14, etc., que correspondan a condensadores en ese paso que no estén cargados con corriente de ese sentido y queda leída la combinación almacenada en ese avance.



CAPITULO XII

TU Y LAS PRIMERAS CONQUISTAS DE LA TELEGRAFIA

Transporte del pensamiento.—Héroes en la batalla.—Sabio español.—Experiencias con las ranas.—Propuesta de Samuel Morse.—Otro genio combatido. — Un inventor herido en su amor propio. — La telegrafía es tan vieja como el nombre.—Explendor de sistema óptico. — Profecía de Volta.— Modificación del telégrafo por el descubrimiento del electromagnetismo.— Fijación de las letras en el papel.— Exigencia de mayor velocidad. — La cinta perforada.

La Telegrafía rápida logró imprimir fuerte impulso a todas las empresas humanas; apretó las relaciones de la amistad, del parentesco y la familia; suprimió las distancias y abrevió las horas amargas de la incertidumbre y espera, trayendo velozmente las noticias de todo género, y de todo el orbe entero.

Maravillosa velocidad que transporta el pensamiento con la prontitud del rayo.

La Telegrafía ha resuelto uno de los problemas más imperiosos de la Humanidad: la comunicación del pensamiento a distancia; pero la lucha por conquistar ese terreno ha sido

muy grande y los héroes en esa batalla no siempre fueron alentados por el apoyo de sus contemporáneos. Ya dejamos dicho lo que le aconteció a Samuel Morse, a Baudot y otros tantos.

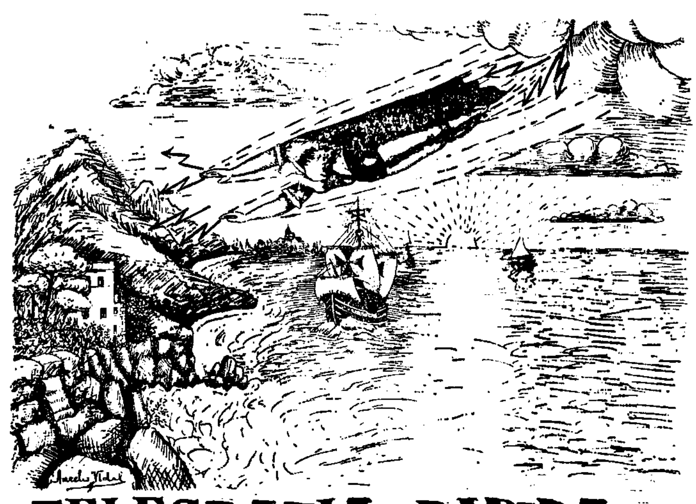


FIGURA 43. —Transporta el pensamiento con la prontitud del rayo

No han faltado en España sabios que dotados de talento e imaginación extraordinaria, merecen el tributo de la admiración por su aportación valiosa a la ciencia telegráfica. Cítese entre otros al insigne Dr. don Francisco Salvá. No podemos menos de referir sus trabajos, hoy anticuados, para que juzgue el lector por lo que aquél cuenta en una memoria presentada a la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona en mayo de 1800, cuanto empleó su desvelo y constancia, para coronar con éxito los trabajos de un procedimiento de comunicación telegráfica de su invención.

Dice así entre otras cosas, la citada Memoria: "Luego pues, que mis fuerzas me lo permitieron, hice extender primero tres, y después cuatro libras de alambre (o más de 200

canas catalanas), por las azoteas y jardín de mi casa, y con los extremos de él atados a unos aisladores de vidrio, barnizado con lacre, toqué las planchuelas, en que estaba estendida la pierna y muslo de la rana, y al instante se escitaron las convulsiones.

Repetí este experimento distintos días, y a diversas horas, y para mayor precaución, el criado tocaba con un extremo a la planchuela del muslo, y yo a la del nervio con los alambres aislados; y siempre se convelieron las ranas, al instante mismo del contacto expresado; llegándolo a verificar en una después de dos horas de muerta y desollada; bien que no había sido galvanizada.

Un día que nos divertíamos con los socios don Antonio Martí, Dr. Sanpons y otros seis caballeros, formando todos ocho la cadena galvánica, y escitando así las convulsiones en el muslo de la rana, casualmente el cuarto y quinto de la cadena se soltaron las manos, quedó ésta partida, y tocando los extremos las respectivas planchuelas, vimos todos escitarse las convulsiones, del mismo modo que antes que teniendo todos unidas las manos. El flúido galvánico podía pasar desde el nervio al músculo o al contrario, por medio de nuestros cuerpos: repetimos muchas veces la prueba de soltar las manos entre el cuarto y quinto, y nos aseguramos de que no había ningún contacto por medio de un tercer cuerpo y, con todo, al tocar los extremos las respectivas planchuelas, no faltaban nunca las convulsiones.

Otro día que yo me entretenía en hacer correr el flúido galvánico por más de 150 canas de alambre, a razón de 75 por parte, vi distintas veces que no sólo sucedían las convulsiones cuando se tocaban entre sí los alambres opuestos a los de las planchuelas, sino también sin llegar a tocar aquéllos, con tal que los otros dos estremos tocasen las planchuelas respectivas.

Después de lo que había visto distintas veces en los pri-

meros días, pensé si habría alguna comunicación entre el largo trayecto de los alambres extendidos por las azoteas, aunque ni sabía advertirla, ni veía mutación alguna en ellos, desde los primeros experimentos: por consiguiente, los extendí de otro modo, y me aseguré más de que los dos pedazos de alambre no comunicaban entre sí, sino cuando hacía juntar los extremos.

Practicados los experimentos, vi constantemente que sólo excitaban convulsiones, cuando yo juntaba aquellos extremos del alambre, y que no había ningunas, teniéndolos separados, por más que sacudiese las planchuelas, y aun la misma pierna de la rana con los extremos, que para mayor precaución hacía sostener por dos varitas de vidrio barnizadas de lacre...

Discurriendo, pues, sobre todas las circunstancias de los experimentos, y a fuerza de repetirlos, llegué a conocer que las ranas recién preparadas se convelían constantemente, tanto si se juntasen los alambres, como si se mantuviesen separados; pero que después de amortiguada su irritabilidad, era preciso juntar los alambres para hacerlas entrar en convulsión; de modo que la diversidad del éxito en los experimentos anteriores dependía precisamente, de no haberme servido de ranas con igual tiempo de preparación.

Esto me daba a entender que para el telégrafo sólo podían emplearse ranas amortiguadas y no recién preparadas; con todo, el conocimiento de la causa de sus movimientos, cuando los alambres estaban separados, me traía inquieto, y no sosegaba hasta averiguarla. A este fin hice los experimentos siguientes:

Cogí dos pedazos de alambre de medio palmo y con el uno tocaba el criado la planchuela del muslo, y con el otro tocaba yo la del nervio, y no había convulsión alguna, mientras estuviésemos separados, pero en dándonos las manos, se convelía la rana...

Otro día tempestuoso, mietras tronaba, después de haber tenido abiertos los balcones tres o cuatro horas por la parte norte, de la que venía el viento...

Visto que la máquina eléctrica chispeaba fuertemente, repetí los experimentos antecedentes, con igual éxito que el día anterior, esto es, se convelían las ranas estando unidos los cabos de los alambres, y manteniéndose quietas estando separados.

Con estos experimentos me aseguré, de que en las convulsiones excitadas con los alambres separados, o cadena partida, no sólo influía la extensión de éstos, sino también el lugar en que estaban tendidos.

Por falta de extensión, no excitaban dichas convulsiones con alambres rollados separados, aunque subidos a la azotea; y por no estar en lugar oportuno, tampoco se conseguían, aunque los alambres estuviesen extendidos por dentro de la pieza referida. Deseoso, pues, de acabar de saber la causa de esto, que ya iba recelando, hice otro experimento...

Ahora, pues, las ventajas insinuadas son, que el telégrafo galvánico es mucho más sencillo y sus señales má sensibles que el eléctrico...

El galvánico puede usarse en todos tiempos, y a todas horas, porque las ranas, bien preparadas, siempre están aptas para ser galvanizadas. En los días húmedos, lluviosos o con niebla, he visto seguir el galvanismo con igual fuerza que en los fríos y secos, esto es, en los más oportunos para la electricidad.

Las ranas son animales de poco precio, que se mantienen vivas en un puchero más de dos meses, de modo que aun cuando tuviesen que mudarse cada dos horas, el gasto sería nada, y el trabajo de hacerlo de poca consideración.

Fuera de que como varios físicos se han dedicado a galvanizar al hombre y a otros animales vivos, se encontrarán algunos más propios aun para el telégrafo que las ranas."

El Dr. Salvá tuvo también una idea genial y de exaltada fantasía, expresada en una memoria, fechada en 16 de diciembre de 1796, en los siguientes términos: "Los físicos eléctricos podrán disponer en Mallorca una superficie o cuadro grande, cargado de electricidad, y otro en Alicante, privado de ella, con un hilo que, desde la orilla del mar de Mallorca, se extienda y haga tocar el cuadro, que se supone allí cargado de electricidad, podría completar la comunicación entre las dos superficies y pasando el flúido eléctrico por el mar, que es un conductor excelente, desde la superficie positiva a la negativa, dará con su estallido el aviso que se requiere".

Esta suposición del Dr. Salvá, ha suscitado en nuestra imaginación una pregunta: ¿Qué hubiera sido entonces de los peces habitantes del mar al recibir en sus espacios acuáticos una descarga eléctrica de tales proporciones? Y tejiendo fantasías llegamos a imaginar una parábola electrónica, de tal manera, que todos los peces que atraviesen el haz de

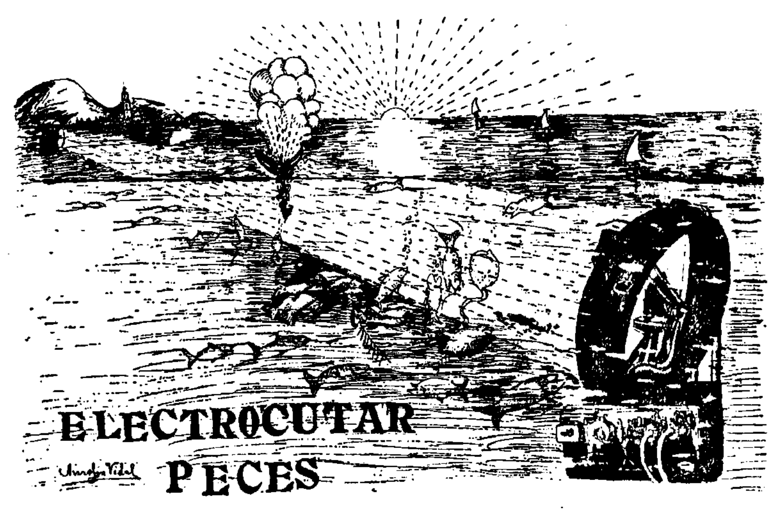


FIGURA 44.—Llegamos a imaginar una parábola electrónica

rayos paralelos nacidos del foco de la parábola y transmitidos por la conductabilidad del agua salina, quedarían electrocutados.

También dejábamos correr la fantasía formando un campo magnético en el agua, mediante el circuito oscilante de un *theremin* y en vez de ser las manos las que jugaran en ese campo para producir las notas, serían los peces, que por sus diversos movimientos y por el tamaño distinto de los mismos nos podrían proporcionar algún concierto marino.

La imaginación aun quiso pasar adelante: un rayo dirigido desde la célula fotoeléctrica, que al ser cortado por el vuelo del avión acuático, ocasiona el cierre de un relais que produce el disparo y la muerte del pez.

Pero, dejemos tranquilos a los peces y a las ranas y volvamos a ocuparnos de nuestro ilustre experimentador doctor Salvá. Hemos aducido sus trabajos telegráficos para ponderar los esfuerzos de tan insigne experimentador, aun cuando los elementos de aquel entonces eran tan rudimentarios.

El ya citado Samuel Morse, fué también incansable en el propósito de su plan telegráfico; veamos lo que dice a un amigo suyo en una carta:

"La imperfección de los diversos sistemas de telégrafos aéreos (ópticos), particularmente, el corto número de horas que puede calcularse, trabajan por día a causa del estado de la atmósfera, impiden obtener por su medio todas las ventajas de una telegrafía perfeccionada.

La suma de las noticias que pueden transmitirse en las más favorables circunstancias es tan limitada, que no se sacaría de esta clase de telégrafos utilidad alguna, aun cuando se destinasen al servicio del público.

El telégrafo electro-magnético, por el contrario, pudiendo operar a todas horas y bajo cualquier estado de la atmósfera, proporcionaría al gobierno inmensas utilidades, aun siendo bajos los precios de comunicación; pues, los casos en que se

necesita la transmisión rápida de una noticia de una ciudad a otra son tan numerosos, que una vez establecida la línea, estaría perpétuamente en actividad.

Para aclarar lo que decimos, supongamos que diez y ocho horas solamente de las veinte y cuatro estuviera funcionando el telégrafo, y que las otras seis se perdieran en reparaciones y otros trabajos, que es bastante suponer, esto daría por día, para un solo circuito, 12,960 señales, que todas deberían tener marcado su derecho...

Una línea telegráfica de un solo circuito, de Nueva York a Nueva Orleáns, produciría al gobierno, diariamente, más de 5.000 fr., o lo que es lo mismo, 1.500,000 fr. por año."

Otro héroe y genio, en el campo de la lucha, fué el ilustre Wheatstone, combatido también por otros émulos del progreso.

Dice así en una de sus memorias.

"Me propongo en esta memoria dar a conocer los diversos instrumentos que he inventado y los procedimientos que he empleado, hace muchos años, con el objeto de buscar las leyes de las corrientes eléctricas.

El objeto práctico hacia el cual se ha dirigido principalmente mi atención, y para el que estos instrumentos se han construído en su principio, ha sido determinar las condiciones más ventajosas para la producción de los efectos eléctricos a través de circuitos de una grande extensión, con el fin de hacer ver, prácticamente, la posibilidad de transmitir las señales por medio de las corrientes eléctricas, a distancias más considerables, que aquellas a que se ha hecho hasta el día.

Guiado por la teoría de Ohm y ayudado de las corrientes que voy a describir, he conseguido completamente mi objeto.

El uso de los nuevos instrumentos no está limitado a este objeto especial, confío por el contrario que podrán ser de una gran utilidad en todas las investigaciones que tengan re-

lación con la ley de las corrientes eléctricas, y con las diferentes aplicaciones prácticas de este admirable agente que se ven multiplicar diariamente. Siendo la electricidad un manantial enérgico de luz, de calor, de acción química y de potencia mecánica; nos bastará conocer las condiciones en las cuales estos diversos efectos pueden manifestarse lo más económica y enérgicamente posible, para estar en estado de juzgar, si las esperanzas concebidas sobre algunas de sus aplicaciones, están fundadas sobre previsiones razonables o sobre falsas conjeturas.

La teoría que poseemos actualmente basta para dirigirnos, con seguridad, en estas investigaciones; pero los experimentos no se han multipicado lo bastante, para ponernos en disposición de obtener, sino en corto número de casos, los valores numéricos de las constantes que entran en los diversos circuitos voltaicos; y sin su conocimiento, es imposible llegar a ninguna conclusión exacta..."

"Uno de los empleados de la administración de telégrafos míster Foy, hizo un viaje a Inglaterra y se puso en relación con Mr. Wheatstone, tratando seriamente de establecer en Francia una línea telegráfica.

Los derechos del inventor pareciendo sagrados, se estipuló la cantidad que debería abonársele por el suministro de instrumentos.

Míster Arago, amigo tan solícito, como apreciador ilustrado del verdadero mérito, instó con eficacia a Mr. Wheatstone para trasladarse a París, y poner a su disposición sus ingeniosos aparatos.

¿Por qué no correspondió, pues, a estas insinuaciones?

Tal vez su amor propio, fácil de herir, como el de un inventor que había alcanzado completamente su fin, después de ocho años de incesantes trabajos, se resintiera, al ver se le hablaba de gastar grandes sumas para hacer nuevos ensayos...



FIGURA 45

Así repuso: "Sin entrar por el momento en una descripción detallada de mis procedimientos, me limitaré a hacer ver que, los aparatos actualmente instalados en París, existen en Inglaterra desde 1837, y en su última forma desde 1840. Se los han sometido a las más duras pruebas y siempre han triunfado en ellas.

"Se ha hecho recorrer a los signos un camino de 352 millas inglesas, o sea, 140 leguas de Francia, y la transmisión se ha verificado con la más perfecta regularidad, tanto cuando la corriente eléctrica ha sido escitada por la pila, como cuando lo ha sido por los electroimanes.

"Al ausentarme de París, tengo el honor de prevenir a todos los Sres. miembros de la Academia, que aun no han visitado mis aparatos y que quieran verlos funcionar, que estaré a su disposición el martes 10 de junio, de doce a tres de la tarde, en el camino de hierro de Versalles, orilla derecha, sala de Nemours...

"Estas dudas ofendieron a Mr. Wheatstone, y unido esto, al disgusto que le causó el saber que su privilegio de invención obtenido en Francia era anulado, por reservarse el gobierno el monopolio de las comunicaciones telegráficas, junto con el que le produjo el ver que, sin dirigirse directamente a él, habían querido obtenerse por Mr. Clarke los dibujos de las disposiciones que no estaban publicadas etc., fueron los motivos por los que manifestó su descontento".

Tal vez se juzgue, equivocadamente, de lo dicho, que la Telegrafía tuvo su origen en el siglo pasado; nada más erróneo, pues es tan vieja como el hombre; comprender determinados signos a distancia, mediante hogueras, teas encendidas, colores determinados, humo, banderas, toques especiales, posición y duración de movimientos y otros mil recursos, es un instinto natural del carácter social del hombre.

El estudio histórico de los diversos procedimientos, en la variedad de los tiempos, para la transmisión a distancia de noticias o sucesos, constituye un cuadro atractivo y curioso; pero que no es de actualidad en el capítulo presente.

El sistema óptico telegráfico llegó a su mayor esplendor en 1791, cuando el seminarista Chappe, a quien estaba reservada esa gloria, dió a conocer un método nuevo e ingenioso que fué adaptado a plena satisfacción para despachos oficiales, militares y civiles.

Las posiciones y ángulos de dos brazos girando en lo alto de un mástil, formaba un lenguaje visible a distancia y con todas las posibilidades que el actual lenguaje de los dedos, usado por los sordomudos.

Desde París, se extendieron los servicios para toda Francia y demás naciones europeas, cubriendo unos 7000 kilómetros, valiéndose de unas 600 torres; de éstas, algunas resisten todavía en el abandono, las inclemencias del tiempo.

De pronto, apareció un gigante que truncó y derribó todos los sistemas de aquel entonces; los fenómenos de la electricidad son analizados uno tras otro; es una criatura que acaba de nacer; pero que nos habla ya y enseña en un lenguaje de altas matemáticas; teorías y nuevas teorías que se modifican, que se rechazan y son desplazadas por otras más solventes.

¡El genio humano había logrado arrancar uno de los secretos más portentosos y de mayor fuerza de la naturaleza: la electricidad!

Todas las fuerzas podían transformarse en electricidad y, mediante ella, transmitir esas fuerzas a distancias.

Magistrales son las palabras de Echegaray a este respecto:

"Es el gran transformador y el gran unificador de las energías naturales, por variadas y opuestas que sean. ¿Son energías? Pues son capaces de producir movimiento. ¿Producen movimiento? Pues la dínamo lo convertirá en corriente eléctrica. Y así, el carbón que arde en el hogar de una caldera, las explosiones de un cilindro de gas del alumbrado, el agua que salta en un solitario valle deshecha en espuma, las olas que en eterno vaivén suben y bajan en la superficie del mar, la marea que llega poderosa desde el seno del océano, el viento que barre nubes o se retuerce en ciclones, el sol que llueve fuego sobre la abrasada llanura o el árido desierto, todas las potencias y todas las fuerzas se funden en un solo molde cuando a la dínamo llegan y de ella salen convertidas en una sola cosa: flúido eléctrico que circula por un hilo".

Lesage, Marshall, Santanelli, Maxwell, Paracelso y el mismo Franklin, quisieron aprovechar esa energía para las comunicaciones.

En una carta del sabio Volta, se lee lo siguiente:

"En vez de los medios que con peligros se emplean hoy en aplicar la mecha a los fuegos de artificio, yo enviaré, desde cualquier punto, la chispa eléctrica.

Yo no sé a cuantas millas, un solo hilo de hierro, colocado en los campos o en las calles, que en sus extremos hallase un canal de agua para su regreso, conduciría bien la chispa eléctrica; pero preveo que puede alcanzar larguísima distancia... No creo imposible hacer el disparo del pistolete, en Milán, por una botella de Leyden, disparada por mí en Como".

Después, el descubrimiento del electromagnetismo por el profesor de la Universidad de Copenhague, Oerstedt, y las propiedades del galvanómetro, modificaron el telégrafo.

Otro descubrimiento fundamentó el porvenir de la tele-

grafía: al circular una corriente por un hilo arrollado sobre un núcleo de hierro, queda éste imantado.

Gracias al electroimán cuenta la telegrafía el apogeo de nuestos tiempos y, gracias a la constancia de Samuel Morse, venció éste a los procedimientos ópticos y electroestáticos como ya se dijo.

Pronto se pensó en unir continentes, estableciéndose la telegrafía submarina.

Esfuerzos sobrehumanos lograron tender un cable entre Europa y América y se cursó por primer mensaje la muy laudable proposición: "Al recibir este despacho, doblad la rodilla y bendecid a Dios".

Extendidas las líneas telegráficas en inmensa red por todas partes, buscaron los inventores el medio de fijar las letras en el papel sin perder tiempo en traducirlas.

Firmes en esa idea, se multiplicaron los esfuerzos de todos los ases de la telegrafía y se realizaron un número incontable de experimentos con varios dispositivos más o menos ingeniosos.

Tal cometido arduo y difícil fué solucionado satisfactoriamente por el profesor David Edwin Hughes; pero su escasa velocidad, de unas 120 letras por minuto, y su ardua manipulación, le han hecho llegar muy pronto al período prematuro de vejez y hoy se conviene unánimente en su pronta jubilación.

La urgencia de transmitir las noticias, con mayor rapidez, sobre todo las referentes al bien común, determinó buscar medios para aumentar la velocidad.

En todos los sistemas existentes se propuso atender tal exigencia; pero la adecuada solución fué encontrada en la cinta perforada, en la que se preparan previamente las señales que se hayan de transmitir, pudiendo conseguir por este medio la velocidad de 2000 letras por minuto.

Las empresas bancarias, el servicio de prensa, etc., aco-

gieron esas ventajas telegráficas de los modernos sistemas automáticos y sus servicios pronto fueron invadidos por la cinta perforada.

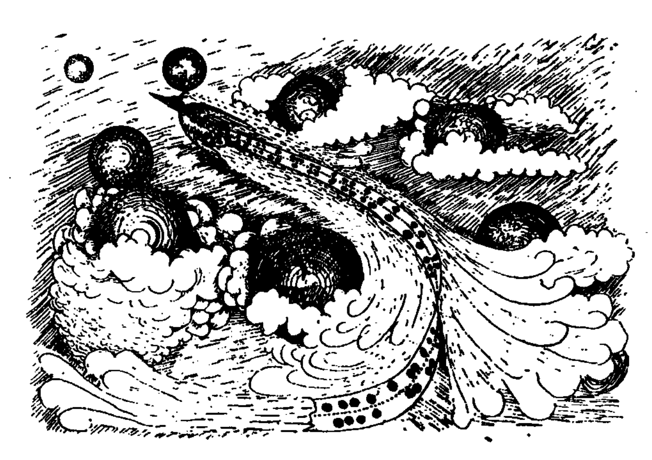


FIGURA 46.—La adecuada solución fué encontrada en la cinta perforada

Y a la verdad, en un servicio de prensa, por ejemplo, puede hacerse el siguiente cálculo: supongamos la recepción de un discurso y que éste contenga 50.000 palabras; como cada palabra se aprecia en seis letras, serán necesarias 300.000 letras.

Para transmitir tal número de letras con un Baudot cuádruple, se invierten doce horas de tiempo.

Pero, mediante la cinta perforada, puede transmitirse con la velocidad ya indicada los distintos párrafos preparados independientemente por varias personas, mediante las perforadoras.

La velocidad está limitada por el tiempo necesario para la tración de armaduras, movimiento de palancas, etc.

Además, las comunicaciones telefónicas han hecho descender el tráfico telegráfico, por lo que las grandes velocidades quedan hoy reservadas nada más que para muy cortos casos.

CAPITULO XIII

TU Y LAS NOVISIMAS IDEAS SOBRE LA TELEGRAFIA RAPIDA

Los adelantos influyeron en el progreso telegráfico. — Marcha ascendente. — Mayor rendimiento en las líneas por la telegrafía armónica. — Reparto de la línea por turno.-Nuestro teclado en el Baudot. La T. S. H. reina y señora de la telegrafía.

Las sutilezas ingeniosas, los inventos prodigiosos, el magnetismo, la electricidad, la mecánica y matemáticas y todos los adelantos de otras ramas del saber humano, influyeron notablemente en el progreso telegráfico. Las exigencias de mejoramiento y rapidez se fueron, cada vez más, acentuando, y el movimiento en las comunicaciones no podía permanecer impasible ante el evidente progreso y prestigio de otros adelantos. Como una varita mágica que salva dificultades y al paso que la humanidad iba entrando en posesión de conocimientos en grado suficiente para superar obstáculos, conquistaba terreno la telegrafía, consiguiendo arribar en su marcha ascendente a las maravillosas vías de las más altas concepciones. Nuevas y poderosas sugerencias agitaban los cerebros ante las sorpresas de los descubrimientos que sirvieron de guía en la explotación de los ocultos secretos de la naturaleza. La fascinación por todo invento es uno de los más sólidos funda-

mentos del avance telegráfico y esto ciertamente en proporción verdaderamente extraordinaria. Las diferentes modalidades telegráficas que encontramos en el continuo sucederse de los tiempos fueron siempre anunciadas por la intervención de

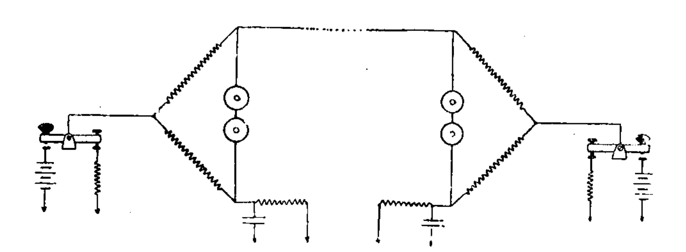


FIGURA 47.—Duplex en puente

hallazgos sorprendentes cuyo poder e influencia no puede menos de advertirse en las mansiones inquietas del telégrafo. La electricidad y el magnetismo sobre todo, le prestaron su poderoso auxilio. Hábiles combinaciones electromagnéticas traje-

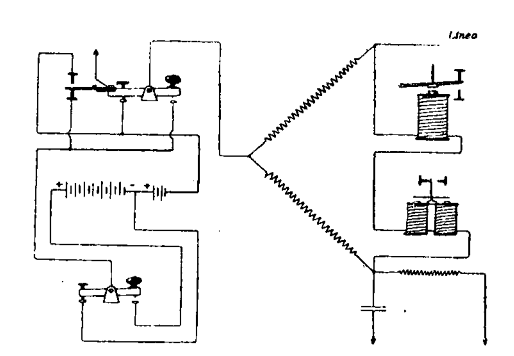


FIGURA 48.—Cuadruplex en puente

ron sorprendentes ventajas y nuevas creaciones que desterraron y reemplazaron los métodos y sistemas de comunicación menos convenientes. Acertadas innovaciones, hijas del ingenio, dan impulso continuo y orientan hacia nuevas inicia-

ciones que permitan nuevos hallazgos en los recursos secretos de las fuerzas ocultas de la naturaleza, para simplificar la complejidad de procesos de transmisión del pensamiento a distancia. La recopilación de los diversos esfuerzos y trabajos en las distintas regiones de la tierra contribuye también a ensanchar el campo de acción que enriquece y favorece la divulgación de las conquistas más encantadoras en las rutas telegráficas. Los secretos de investigación infiltran su poder en el dominio universal e iluminan maravillosamente los ingenios del saber como en el aparecer de la luz a la salida de un amanecer por los destellos del astro del día.

El creciente tráfico de las comunicaciones exigió incrementar el servicio de las líneas. Las posibilidades de sacar mayor rendimiento a las líneas fueron atrayendo la atención de muchos técnicos y especialistas en la materia.

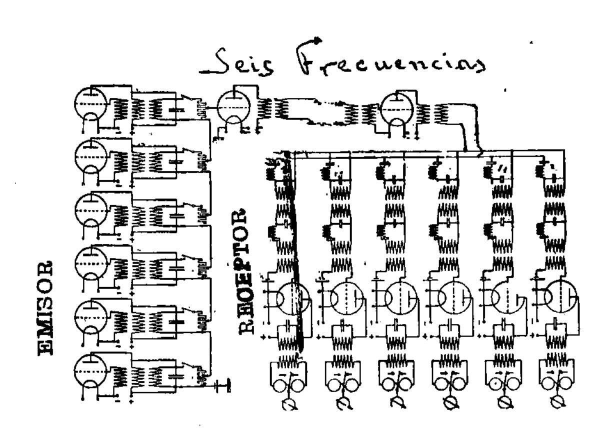


FIGURA 49

Las investigaciones y experiencias se fueron enfocando en ese sentido y las dificultades, casi insuperables, no bastaron para apagar los ánimos en las ilusiones por conseguir mejoras de esta índole.

Con una actividad febril se llegó a una realización práctica en los planes propuestos.

El estudio científico de las características de las líneas, el esfuerzo y desarrollo en las tendencias hacia la exploración de todos los factores a intervenir en la explotación de las mismas, dieron por resultado los progresos decisivos en aquel entonces y que hoy todos conocemos.

Hemos de añadir qué tal es la evolución y alteración que se introducirá con el empleo de las frecuencias múltiples en las líneas, que ante esa realidad de plena eficiencia, nada significarán los métodos actualmente en uso, por muy perfectos que ahora los juzguemos.

Podremos contemplar atónitos la triunfal carrera que revelará de modo sorprendente el maravilloso rendimiento de las líneas con el empleo de la telegrafía armónica; el grado de ésta, dista mucho de la perfección a que podrá llegar, por la realización de osciladores de frecuencias inexploradas.

Para obtener de las líneas el máximo rendimiento, hoy se recurre a la cinta perforada, que el transmisor pasa en muy poco tiempo, aunque su preparación requirió el trabajo de varios operadores.

Otro medio muy ingenioso consiste en repartir, por turno, el uso de la línea entre varios operadores, cuya velocidad de manipulación total equivalga a la capacidad de la emisión de impulsos por la línea.

Este procedimiento es ideal, como ya describimos al hablar del sistema Baudot.

De esta convicción nació nuestro empeño en mejorar el manipulador Baudot, para desligar al operador de la atención necesaria en ese sistema a la cadencia y sacar así el máximo rendimiento en la manipulación, pues con el nuestro no se pierde letra y se evita el cansancio de la cadencia.

Además, para darle la universalidad de cualquier máquina ordinaria de escribir, hemos concretado tal mejora al teclado

corriente universal de esa máquina, aplicando ésta al sistema Baudot cuya disposición, volvemos a repetir, quisiéramos fuera bien acogida. También ha surgido otra concepción, con el fin principal de desligar al operador de la cadencia, y consiste en la transmisión y manipulación aperiódica o arrítmica.



FIGURA 50.—Y se evita el cansancio de la cadencia

Pero así queda destrozado el sistema Baudot, cuya índole y ventaja esencial es el reparto de la línea a intervalos iguales entre varios operadores.

Los teletipos son los que se desligan del Baudot, hacia una orientación y rumbo de transmisión arrítmica, que ha sido aceptada y favorecida, principalmente, porque el uso del teclado de la máquina de escribir no necesita personal especializado para manejarlo.

Luego juzgando imparcialmente y sin perseguir al sistema Baudot, éste quedará perfeccionado con acoplarse la vulgar máquina de escribir, manipulada sin cadencia, ya que se puede aumentar a muchas más las 180 vueltas del motor y no se apreciaría así sensación alguna del bloqueo rítmico.

Largos años de aplicación y casi obsesión a mejorar la manipulación del Baudot nos condujeron a crear el nuevo manipulador o máquina de escribir para el Baudot, desligada de cadencia y que ofrecimos a la Administración Española de Telégrafos, en solicitud fechada el 27 de septiembre de 1943.

Por otra parte ya hemos indicado un medio para mantener el sincronismo perfecto entre estaciones con osciladores neón. También al Baudot le podemos aplicar el "arranque y parada" y hacérlo individual.

Y si esto fuera poco haremos resaltar nuevamente el sencillo y excelente procedimiento que expusimos al hablar de la recepción automática del morse, con el fin de seleccionar las señales recibidas.

El estuche, que para representarlo mejor imaginariamente, lo comparábamos a una baraja puesta de pie, podemos aplicarlo para recibir las señales correspondientes a la letra emitida del Baudot.

En tal caso un pequeño hormigueo en las cartas de ese estuche o baraja selecciona y realiza la combinación que identifica la letra recibida.

Conocido es el sistema "arranque y parada" en los transmisores y receptores teletipo por el que el árbol de excéntricas embraga o no con el motor. Cualquier tecla que se pulse, retira el tope que impedía el embrague.

La telegrafía rápida y los sistemas de gran velocidad, se han condensado modernamente en la telegrafía múltiple y en los teletipos de transmisión arrítmica, multiplicando así la capacidad de trabajo de los operadores y dando un mayor rendimiento a las líneas.

Además, los teletipos y teleimpresores han sido bien acogidos, sobre todo, porque no necesitan personal preparado para su manipulación, ya que son accionados por teclados idénticos al de la máquina de escribir. El sincronismo entre emisor y receptor, se mantiene sencillamente gracias al "arranque y parada" al fin de las variaciones código de cada revolución. El código es de 5 elementos como en el Baudot.

Al teletipo se la ha destinado también a funciones de compositor tipográfico a distancia, como lo haría una máquina manual de componer tipografía.

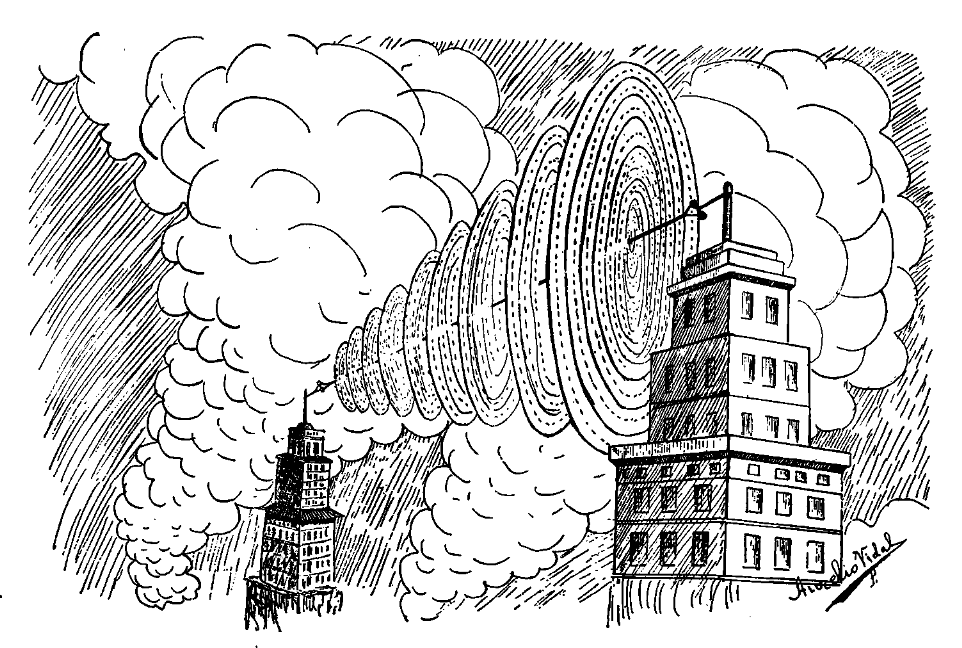


FIGURA 51.—La T. S. H. reina y señora de la telegrafía

Y aun queda algo que decir.

Todos los esfuerzos realizados hasta ahora dieron por fruto los notables progresos alcanzados en los sistemas rápidos de comunicación. Pero, como reina y señora de la tele-

grafía, destaca, por su riqueza de aplicaciones, la T. S. H., que condensa la plenitud del desarrollo telegráfico.

Conocida es la última novedad de estos tiempos sobre el empleo de la múltiple modulación destinada en la T. S. H., a la telemecanografía, y de ello nos ocuparemos en otro capítulo.

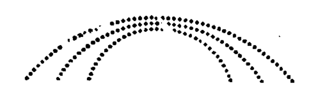
No se ha agotado el campo de investigación y saldrán cosas admirables al romper su silencio los inventores; éstos, realmente, se imponen secreto, por causas justas, razonables y fáciles de comprender.

Está fuera de toda duda que la T. S. H., desempeñará en el futuro, por su naturaleza, un predominio seguro en el campo de las comunicaciones.

No será extraño, que en plazo muy corto se encuentre la telegrafía dotada de medios con los que se transmita el pensamiento de modo más conveniente al empleado hasta el presente.

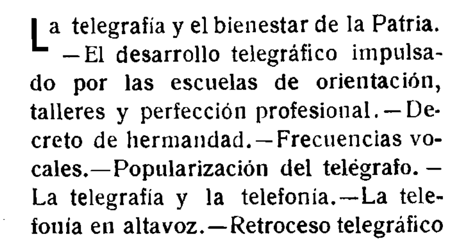
Ni qué decir tiene, que su perfecta realización sale de la esfera de un esfuerzo personal, y como consecuencia, exige la ayuda de entidades o comisiones organizadas al efecto para un mutuo apoyo en la consecución de un triunfo transcendente.

Esto dicho, podemos cerrar este capítulo y ampliar conceptos en los siguientes, pensando, a la vez, que "al buen entendedor, con pocas palabras le bastan".



CAPITULO XIV

TU Y LA TELEGRAFIA EN SU ASPECTO SOCIAL


La telegrafía y el bienestar de la Patria. —El desarrollo telegráfico impulsado por las escuelas de orientación, talleres y perfección profesional.—Decreto de hermandad.—Frecuencias vocales.—Popularización del telégrafo. —La telegrafía y la telefonía.—La telefonía en altavoz.—Retroceso telegráfico

Los perfeccionamientos aportados en estos últimos tiempos son sorprendentes. Francamente asombrosas resultan las conquistas telegráficas debidas en gran parte al apoyo de los gobiernos. Posibilidades insospechadas determinan nuevas orientaciones que reemplazaran sistemas que parecían insustituíbles.

Sabido es que el desarrollo de la telegrafía va siendo importantísimo y que el esfuerzo profesional contribuye no poco a la actividad de esa evolución.

En todos los países del mundo se viene prestando cada día mayor atención al problema de las Comunicaciones, y los respectivos gobiernos dedican especiales cuidados a las mismas, persuadidos de la grandiosa importancia que tienen para el bienestar de su nación.

La telegrafía como organismo social caracterizado por el enlace de la Autoridad con la Nación, es un elemento sin el

cual no puede concebirse ningún Gobierno de los Estados modernos.

Ninguna necesidad pública tiene tanta transcendencia para la pronta solución de los problemas. Desde tiempos bien pretéritos, se reconoció su importancia y ha ido creciendo a



FIGURA 52

medida que su desarrollo fué cambiando la faz de las comunicaciones y divulgándose su empleo.

La telegrafía en el aspecto público representa un derecho de relieve extraordinario con el que el verdadero poder extiende rápidamente sus determinaciones para el bien común.

Este medio poderoso de transportar el pensamiento con la velocidad del rayo, es en la vida social la base más firme para mantener pujante el buen orden de la vida pública.

Por eso ningún Estado puede ser ajeno y extraño a la colaboración eficaz del progreso expansivo de este mecanismo formidable de las comunicaciones telegráficas.

El acicate más poderoso para la realización y puesta en

movimiento de planes de invención que vigorizara y cimentara las energías del ingenio creador de un nuevo sistema o de una notable mejora nació siempre del apoyo que prestara un Gobierno resuelto a proteger el desenvolvimiento de plausibles iniciativas en las directrices telegráficas.



FIGURA 53

El puesto de honor corresponde y destaca indudablemente en las alturas del poder que aprueba y contribuye a la implantación y organización que dé vida a la telegrafía por re-

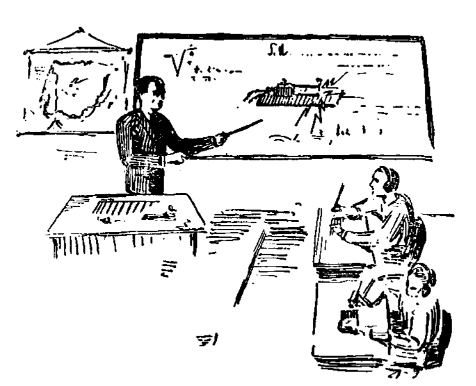


FIGURA 54. - Concurren los talleres y escuelas de telégrafos

presentar ésta una de las fuerzas más poderosas para el bienestar y engrandecimiento de la Patria.

Concurren también los talleres y escuelas de orientación,

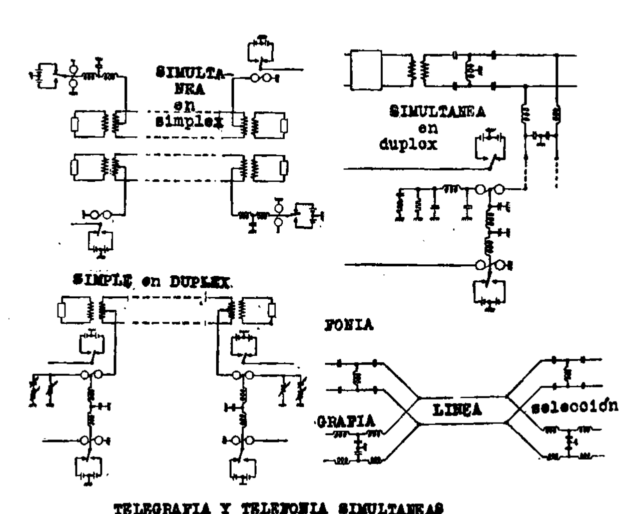
donde se busca el perfeccionamiento y la madurez de la práctica, junto con la atención a la investigación de nuevos procesos y sistemas de mayor rendimiento y rapidez.

De allí nació la competencia insuperable de tantos telegrafistas con conocimientos positivos y profundos para ejercer correctamente sus cargos respectivos.

Otra de las causas que está contribuyendo al mejoramiento de las comunicaciones telegráficas, es, a no dudarlo, la rápida extensión de la telefonía.

La perfección a que se llevó el teléfono, dió motivo justificado para presumir la decadencia del telégrafo.

Pero la aparición de los teclados similares a las máquinas de escribir, para manipulación, restableció los ánimos y se pensó en aprovechar las mismas líneas telefónicas para los servicios telegráficos y a ser posible a un mismo tiempo.



TELEGRAFIA Y TELEFONIA SIMULTANEAS

FIGURA 55

El rápido desarrollo y perfección, adquirida en los servicios de telefonía, obligó a los técnicos especialistas en tele-

grafía, a observar los adelantos telefónicos que lograron dominar sobre el telégrafo.

Mas, al fin de cuentas, ambas ramas se han dado estrecho abrazo, ya que a ambas les amenaza el mismo temor, a saber: la desaparición del hilo; como si dijéramos: el vencer del avión sobre el auto o sobre el tren. Han, pues, decretado tal concierto de hermandad que no quieren marchar por cauces independientes, sino asociarse para emisión simultánea por una misma línea.

Las instalaciones telefónicas han venido a multiplicar las posibilidades telegráficas.

El milagro se realiza debido al estudio de los osciladores productores de frecuencias, y según ello, tenemos: Telegrafía infraacústica con frecuencias de cero a cincuenta períodos por segundo; telegrafía armónica con las frecuencias de 420 a los 2.640 períodos por segundo; telegrafía ultraacústica con las frecuencias de 3.180 a 3.540 períodos por segundo; telegrafía de frecuencias medias que comprende frecuencias de 3.000 a 30.000 y más períodos por segundo, cuya explotación en el futuro reportará las más alagüeñas ventajas.

Los abonados al teléfono cuentan así con un auxiliar para mandar telegráficamente su mensaje, o telefónicamente, según conviniere, o ambas cosas a la vez; como ya dijimos en el capítulo 7.

Sabido es que los condensadores dejan paso libre a las corrientes alternas y que las inductancias dejan pasar las corrientes continuas. Luego, fácil es utilizar una misma línea para telefonía y telegrafía simultáneamente.

Ambas corrientes circulan por la misma línea; pero en la estación receptora se separan por medio de filtros constituídos por los citados elementos de condensadores e inductancias.

En la telegrafía de frecuencia múltiple, se engendran

varias frecuencias en el emisor, las que una vez amplificadas mediante los osciladores de lámparas de radio, se aplican todas en conjunto a la línea.

La mezcla queda descompuesta por los filtros del equipo receptor; y, debidamente detectadas, accionan relais correspondientes.

El dibujo de la figura 56, como se ve, es un circuito sencillo para engendrar oscilaciones de audiofrecuencia.

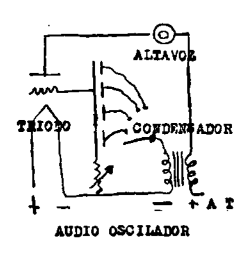


FIGURA 56

Para mayor información véase el capitulo 20. En el circuito de placa está intercalado el altavoz. En el de rejilla, el condensador de sintonía.

El transformador es de B. F.

Cabe preguntar cuál es la causa de la oscilación en la lámpara. La explicación puede compendiarse en el siguiente raciocinio:

La tensión de placa que circula por el primario del transformador B. F., crea un campo magnético que induce una subida de voltaje en el secundario haciendo positiva la tensión de rejilla; con esto y al llegar al máximo, el campo magnético del primario, se origina la reacción que hace descender la tensión inducida en el secundario con lo que la rejilla pasa a ser negativa; por esto vuelve a subir el voltaje de placa reproduciéndose otra vez el período anterior y así sucesivamente.

Esto se entenderá mejor al hablar de la lámpara neón, cuando tratemos de la música eléctrica.

Cuanto al corazón del receptor, digamos una vez más, radica en el electroimán.

En el plan de popularizar el telégrafo y ampliar los límites de su servicio, se dió entrada a los teleescritores que pueden ser manejados por el abonado, como se verifica en el servicio telefónico. Con ello se ha aumentado el tráfico telegráfico en las naciones que adoptaron tal sistema, si bien, el teléfono les lleva la delantera por estar dispuesto a todas horas con poco requisito y con suma comodidad. El teléfono fué objeto de sucesivas mejoras: centrales automáticas, cables subterráneos, etc., mientras el telégrafo quedaba rezagado y perdía progresivamente en tráfico. El teléfono instaló por todas partes oficinas y teléfonos públicos para su mayor expansión proporcionando al público el máximo de ventajas con las mayores economías posibles: registradores de mensajes, contadores de conversación, telefotografía y otras modalidades modernas concedieron mil ventajas a los abonados. El poderlo usar inmediatamente y a cualquier hora desde el propio domicilio del abonado, es una comodidad inapreciable. Recientemente se ha probado a oír en altoparlante mediante amplificación previa y suprimida la inducción microfónica, procedimiento que puede ser útil en determinados casos.

La telefonía en altavoz, sobre todo privada o interfonos, no ofrece hoy día dificultades. ¿Cómo hacer un servicio de telefonía en altavoz y que el mismo altavoz sirviera de micrófono? Pues, sencillamente, con dos bobinitas móviles en el mismo campo del altavoz dinámico y cada una a empalmar en circuito distinto e independientemente, cuales son el de rejilla y el de placa.

Naturalmente, esta bobinita móvil supletoria, marchará por línea a comunicar a la rejilla del receptor del colateral y viceversa la del colateral vendrá a nuestor receptor, de

donde, el receptor resulta emisor cuando hablamos por la forma corriente. Puede calcularse como una autooscilación vocal. Las vibraciones sonoras, se transforman en vibraciones eléctricas al variar el campo magnético del altavoz por los movimientos de la bobinita móvil, cuyas tensiones modificadas por la voz, son amplificadas por el receptor del colateral, lo que bien puede comprenderse pensando en lo que debe ser todo micrófono electrodinámico.

Ante la enorme expansión del teléfono, el telégrafo no podía quedarse dormido y a la zaga, sino que había de tratar de aumentar progresivamente sus mejoras, adoptando

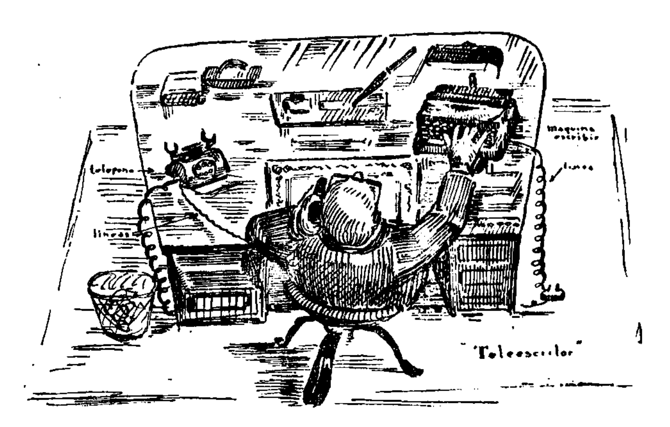


FIGURA 57.—La máquina de escribir en el telégrafo, cubrió una necesidad palpable

sistemas de máxima eficacia y economía como lo exigía la marcha veloz de los progresos modernos. Se adoptaron las frecuencias vocales y sobre todo se introdujo la sencilla máquina de escribir para mejorar las condiciones de trabajo del personal. Con ello fué resultando atractivo y halagüeño su empleo, dando acceso al público en servicios particulares entre abonados que necesitaban el recibir por escrito la coordinación de sus energías y propósitos en la marcha de

su comercio o su industria. La máquina de escribir en el telégrafo, cubrió una necesidad palpable. Igualmente la instalación de centrales acondicionadas a esos servicios es de suma importancia y facilitarán la rapidez de las comunicaciones escritas entre abonados y contribuirán a elevar de manera muy notable el nivel del servicio telegráfico.

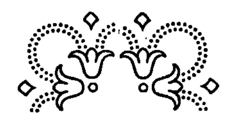


FIGURA 58. - La perturbación actual del mundo recrudecida

La perturbación actual del mundo recrudecida al presente, de manera insospechada, es la causa de la lamentable paralización y del freno retrógrado que ha estorbado en gran manera el desenvolvimiento telegráfico mundial; sobre todo de los sistemas más modernos de múltiples frecuencias por el éter.

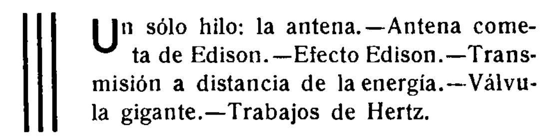
Los prodigiosos avances de estos sistemas, a los que todos los sabios e invetsigadores de todos los pueblos y naciones aportaban su ingenio, para conseguir con varias modalidades técnicas el más encumbrado perfeccionamiento, se han visto interrumpidos por las muchas dificultades contemporáneas originadas de la guerra.

Bajo el supuesto general de que el lector está suficientemente informado del actual estado de los últimos adelantos en estas materias, y de los indiscutibles éxitos obtenidos en la perfección de las comunicaciones alámbricas, sobradamente detalladas en trabajos escritos por plumas de mayor competencia que la nuestra, pasaremos a abordar un sistema en el que se vislumbra el más brillante porvenir.



CAPITULO XV

LA .TELEGRAFIA Y LA ANTENA



Un sólo hilo: la antena.—Antena cometa de Edison.—Efecto Edison.—Transmisión a distancia de la energía.—Válvula gigante.—Trabajos de Hertz.

A medida que progresan los conocimientos sobre las propiedades de la electricidad, debido al estudio constante de los electrotécnicos, va sucesivamente perfeccionándose el desarrollo creciente de las transmisiones.

Los vigorosos talentos de nuestros tiempos consiguieron éxitos brillantísimos, emancipando a la telegrafía de procedimientos anticuados, introduciendo sistemas de tan alto grado de perfección, que son la admiración de todos, en nuestros días.

A pesar, de las profundas modificaciones, que acompañaron a la evolución telegráfica, seguía ésta encerrada y obligada a correr por raíles, sin las libertades del vuelo del avión. Los hilos eran condición necesaria en toda transmisión telegráfica. Ciertamente que en los sistemas, aun los más variados, de comunicación, encontraremos siempre elementos de cualidades perennes: los moldes telegráficos conservarán siempre su raigambre clásica, pero no se pueden desligar de los elementos modernos, a saber: de la radio. La telegrafía se ha concentrado en un solo hilo: la antena.

Gruesas aglomeraciones en continuas oleadas de protones y electrones, radian de la periferia alámbrica radiante.

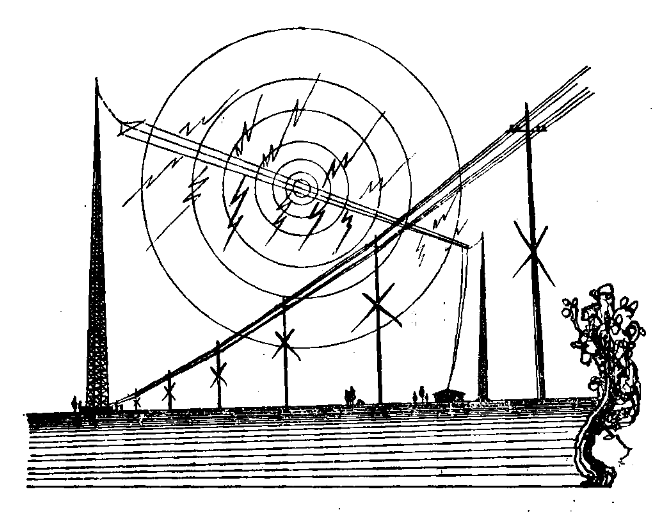


FIGURA 59.—La telegrafía y la antena

La antena, en emisión, difunde cargas eléctricas, negativas en los electrones y positivas en los protones en continuado movimiento ondulatorio.

Uno de los primeros sabios que presintió la telegrafía por antena, fué el formidable inventor Edison; de él son estas palabras, que suscitan conceptos de antenas cometa: "Las consecuencias son fáciles de prever. La explotación de los ferrocarriles se verificará facilísimamente, gracias á la unión de las estaciones con los trenes. Los barcos podrán comunicar en plena mar, entre sí, a las mayores distancias, por medio de cometas que se eleven a varias centenas de pies del puente. Las regiones más inaccesibles de las montañas y de los bosques, entrarán en el concierto de la civilización".

Se ha de tener en cuenta que Edison escribía esas palabras en el año 1886.

Su patente para comunicar a grandes distancias, fué pues-

ta en práctica en una red de ferrocarriles con resultados deficientes, a pesar de los esfuerzos del infatigable inventor. En cambio la fecundidad admirable de Edison nos trajo un invento, al cual él no le dió ninguna importancia y que, sin embargo, es el manantial más maravilloso de los grandes adelantos de la telegrafía por antena o sin hilos.

Nos referimos a lámpara de incandescencia formada por un filamento y una placa metálica a su alrededor.

Edison advirtió que los dos electrodos, filamento-placa, dejan pasar la corriente en un solo sentido. Este hecho, que Edison creyó sin transcendencia práctica, fué aprovechado



FIGURA 60.—El filamento como el rojo de una hermosa flor

por Fleming para construir la lámpara que lleva su nombre, y que empleó para detector de las ondas electromagnéticas.

La propiedad del efecto Edison en la válvula, se prestó maravillosamente al fin propuesto por el profesor Fleming.

Ahora bien, ¿no caben otras aplicaciones?; dejemos que se explique a sus anchas nuestra imaginación: El filamento incandescente como el rojo de una hermosa flor, empieza a exhalar el aroma de los electrones; la placa pituitaria acoge esos electrones en fragancia, y queda establecido un contacto permanente entre la roja flor del filamento y la placa, mientras ambos, filamento y placa, estén en ignición.

Esto que hoy ocurre dentro de un espacio tan reducido, como es filamento placa, en emisión invisible de electrones y sin conductor metálico alguno, ¿no podrá ser el primer paso para la transmisión de energía eléctrica sin hilos y a distancia? El hecho real es el siguiente: en el espacio de distancia que hay entre filamento y placa, circula corriente, como si hubiese unión metálica entre filamento y placa. Fundados en este hecho, se atreve nuestra imaginación a formular una hipótesis, que bien pudiera ser realidad en un mañana más o menos próximo. Puede concretarse en esta frase: Parábola electrónica. La distancia entre el futuro filamento y la placa supuesta, no será la de un centímetro, sino mucho mayor... ¿cuánta? Hoy por hoy resulta sólo una quimera; pero las actuales aplicaciones de la electricidad: alumbrado, tranvías, ventiladores, hornillos, etc., serían para nuestros antepasados, las más atrevidas locuras de la fantasía.

Ya cabría, sigue diciéndonos la imaginación, construir una válvula que para engendrar ondas ultracortas resultaría de efectos sorprendentes. Claro, que las dimensiones de esta válvula gigante, habían de dar cabida a dos espejos parabólicos, en cuyos focos estuvieran el filamento y la placa, junto con un tercero para dirigir las ondas u oscilaciones generadas en el interior de la lámpara; en tal caso, no sería precisa la antena de emisión, porque todo el tubo resultaría una verdadera antena en oscilación directa con el éter. Ya se entiende que no está en nuestras manos el poder experimentar tales suposiciones; pero la difusión de estas ideas podrían,

tal vez, suscitar otras más viables, en quienes tengan medios de investigación.

No faltará tampoco el tercer electrodo ideado por el doctor Lee de Forest, que complete el proceso de regulación necesaria en todo sistema valvular.

Hoy sólo es realidad la formación o excitación de campos magnéticos en el medio ambiente, puestos en oscilación mediante la válvula y la antena de emisión, que a su vez determinan fuerzas electromotrices por inducción en los conductores sumergidos en esos campos.

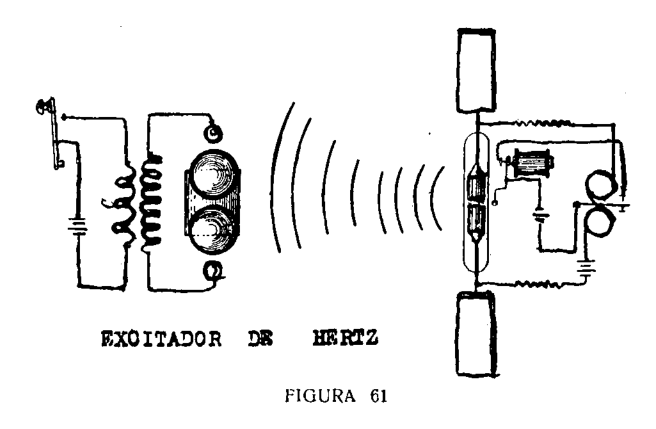


FIGURA 61

Hertz dedicó todos sus esfuerzos para conseguir ese desprendimiento de ondas, mediante un circuito abierto que facilitara reducción de capacidad y aumento de las oscilaciones por igualdad de tiempo. El campo eléctrico vibratorio que así conseguía en el medio ambiente al saltar la chispa de una descarga, cubría una distancia sorprendente para aquellos tiempos.

Hertz, con su perseverancia, logró perfeccionar su excitador, al extremo de lograr recibir las señales a unos metros de distancia.

Todos los investigadores se aplicaron después con ardor

al estudio de las ondas electromagnéticas, logrando salvar, como máximo, una distancia de cuarenta metros entre emisor y receptor.

No bastaba trabajar en las mejoras del oscilador de Hertz; precisaba también perfeccionar el sistema receptor.

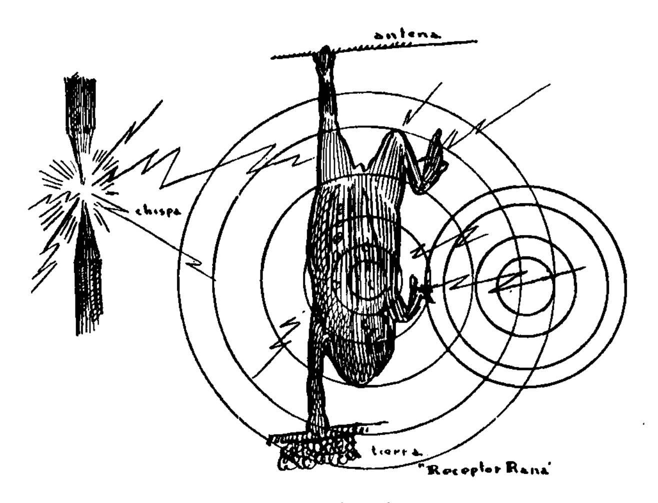


FIGURA 62.—El más típico receptor

El más típico receptor de radio, fué ingeniado por el sabio Biot, en 1816, con el siguiente experimento: colgó de un hilo metálico una rana haciendo que comunicara por un extremo con tierra; y lo curioso del caso fué, que las chispas producidas por una máquina eléctrica separada unos diez metros de la rana, producían fuertes contracciones en la misma.

En el afán continuo de sacar partido a los admirables fenómenos de las ondas electromagnéticas, se obtuvieron muy variados receptores para recogerlas y percibirlas.

El par termoeléctrico de Klemencic; el bolómetro de Ritter y Rubens; el detector fotoeléctrico de Ninchin; el electroscopio de Boltzmann; la cápsula de gránulos de Rosensheeld;

el luminoso tubo de Zenner; el cohesor de Branly y Lodge, y para terminar, el detector magnético de Marconi, fueron los primeros receptores usados por sus autores para captar y hacer manifiestas las ondas electromagnéticas.

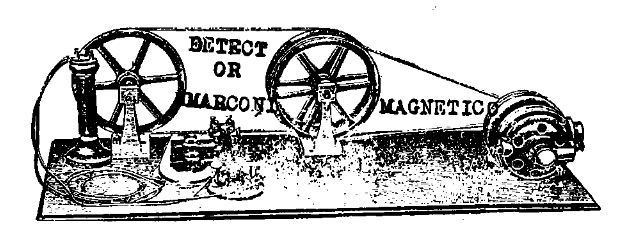


FIGURA 63

La verdadera y satisfactoria solución se acercaba por momentos. En 1896, podía asegurar Popov en una memoria: "Yo puedo expresar la esperanza de que mi aparato, después de algunos perfeccionamientos, permitirá el empleo de las vibraciones eléctricas rápidas para la transmisión de señales cuando se encuentre un generador y transmisor de estas vibraciones suficientemente potente". Esta clara pretensión seguía resultando una propuesta casi quimérica e irrealizable. En cambio eran fuertes aldabonazos que llamaban la atención de los sabios dedicados con predilección a resolver aquel problema. La solución estaba reservada a una inteligencia precoz de un joven estudiante nacido en Bolonia.

Guillermo Marconi, aprovechando los perfeccionamientos en la materia hasta entonces conseguidos, marchó a Inglaterra y patentó un dispositivo con el epígrafe siguiente: "Perfeccionamiento en la transmisión de impulsiones y señales eléctricas y en los aparatos correspondientes". Desde este momento, Marconi, se adueña de los campos electromagnéticos y persigue tenazmente el propósito de las comunicaciones a distancia mediante las ondulaciones de las ondas etéreas, busca apoyo y recursos; los encuentra; cuaja en su

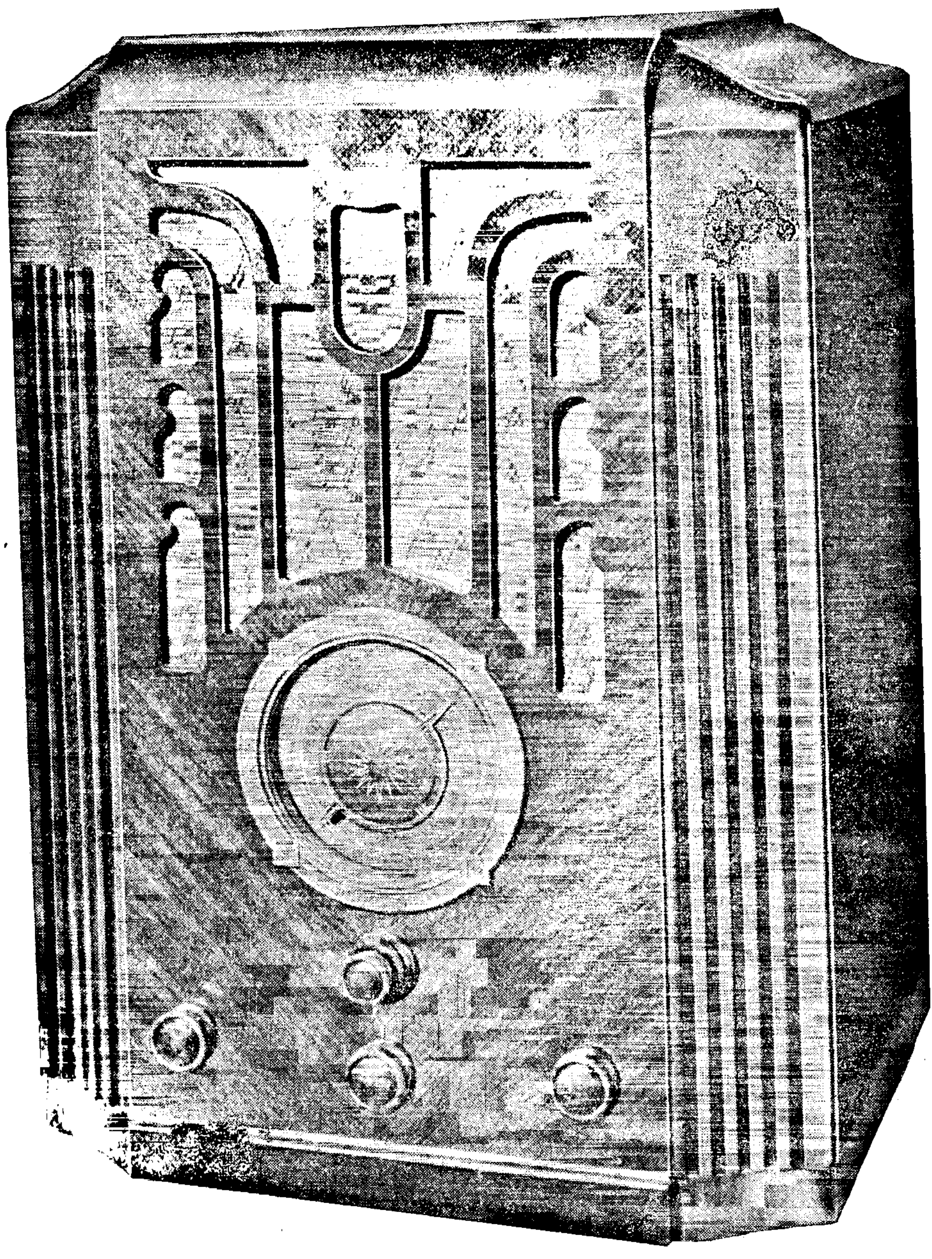


FIGURA 64.—Marconi dió a la humanidad el invento más grandioso de nuestra época: la radio

mente y lleva a la práctica un sistema antena-tierra. Gracias a Marconi quedan concentradas las vías de las comunicaciones en la antena emisora. La idea de Marconi, respecto a la antena, es totalmente nueva o por lo menos la llevó a la práctica con éxito admirable. A Marconi le cabe la gloria de haber sabido coordinar magistralmente y con cierta audacia los valiosos elementos de los experimentadores de su tiempo, dando a la humanidad el invento más grandioso que conoce nuestra época.

La telegrafía abandonó el apoyo de los hilos, para poder volar libremente por las regiones etéreas movidas por los impulsos oscilatorios de la antena.

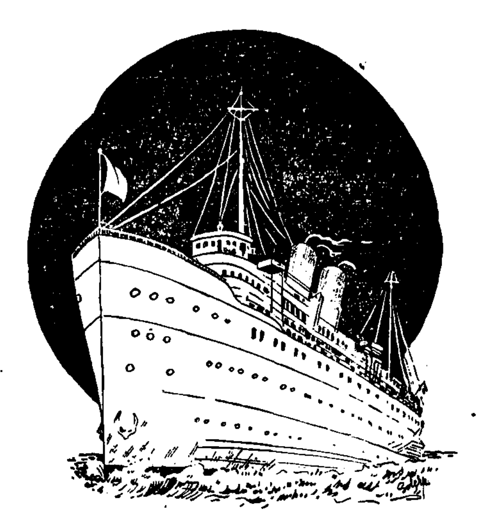


FIGURA 65. – Hoy vemos dotados de la T. S. H. a los barcos

El rápido desarrollo de las comunicaciones, mediante las ondas marconianas, permite hoy día que las transmisiones sean sin distancias y sin límites de tiempo. Hoy vemos dotados de aparatos de comunicación a los barcos que surcan los los mares; a los aviones que cruzan los espacios; hay servicios de orientación, de noticias, metereológicos, etc.

La experiencia nos dice que, si un conductor termina en punta, la densidad eléctrica en la punta es grandísima. Evaluamos la densidad eléctrica por la cantidad de electricidad por unidad de superficie. Ese cúmulo de electrones, en lucha de repulsión, producen en determinadas circunstancias y condiciones la chispa.

Una nueva era se vislumbra para el porvenir telegráfico.

Fué inaugurada la T. S. H. y cierto que las posibilidades futuras ni las podemos prever. La transmisión inalámbrica sin el desvanecimiento es hoy una realidad. El misterioso fadeo es vencido por el control automático de volumen y la moderna antena vertical; pero queda por superar el Q. R. N. y Q. S. S. de perturbación. Es necesaria más eficacia en el sistema radiante sobre el circuito oscilador.

Para conseguirlo, hemos pensado en hacer una antena Herizo, ya que es un hecho que la electricidad se escapa por las puntas y que la alta frecuencia circula por la superficie externa del conductor, pues la superficie del mismo son las puntas de cualquier transversal que supongamos pasa por él.

En el futuro, la Televisión abrirá nuevos procedimientos a la Telegrafía, aunque al presente las oscilaciones de cincuenta millones de ciclos por segundo, las tensiones de los diez mil voltios y la delicadeza de los tubos de rayos catódicos exigidos en la Televisión, son barreras penosas de salvar. Aunque es de esperar que se inventarán otros procedimientos hoy día previstos, que revelarán aplicaciones transcendentes.



CAPITULO XVI

HACIA EL TRIUNFO

El gigante más coloso del progreso: la telegrafía.—Sus dos pilares.—Eficacia de la T. S. H.—La fantasía electriza sus actividades.—Las ondas y la escritura a distancia.—Genios y Héroes que llegaron al triunfo.—Impulsos en el éter para la formación de las letras.—Un disco emisor para cada letra.—El hombre eleva su dominio.—Es deleznable nuestra mecánica actual.

No caben miniaturas en el intento de considerar a la Telegrafía como el gigante más coloso del progreso, en estos tiempos; sentados los primeros pasos de los rudimentarios fenómenos eléctricos y barridos los procesos engorrosos de pasados tiempos, le abrieron marcha triunfal creaciones geniales como la de los citados Morse y Baudot, cuya fisonomía siempre permanecerá e influirá en ella de manera indeleble.

Unánimamente se reconoce a la telegrafía descansando sobre esos dos pilares: el morse que dió expresión, relieve y extensión a la telegrafía y el Baudot, cuyas cinco corrientes o impulsos mantienen los códigos de los sistemas más modernos.

Poner en relieve los rasgos específicos que caractericen la forma autónoma y genuina de cada sistema telegráfico,

no entra dentro de nuestro plan, que, como dijimos, queda circunscrito y apunta a esbozar unas Memorias de Patentes.



FIGURA 66.—Barridos los procesos engorrosos de pasados tiempos

Nuestro tema y los rasgos más notorios que constituyen la clave de Patente restringe considerablemente las incursiones que estén más allá de los márgenes abarcados por el asunto de las mismas.

No nos incumbe, pues, a nosotros entrar en discusiones sobre sistemas que, deslindando las dificultades, sólo se ocupan de primacías y ventajas. La trayectoria que ha de producir la preferencia de un sistema, se ha de señalar por plumas de mayor competencia que la nuestra.

El mañana de la T. S. H. demostrará que son posibles nuevos derroteros y la Televisión acometerá nuevas creaciones Telegráficas. El derroche del ingenio y la unidad de esfuerzos llenará de maravillas las rutas telegráficas.

Los recursos de las ondas, estudiados hoy de manera más

tangible, nos curan de asombros y desplazan los escalofríos de sorpresas.

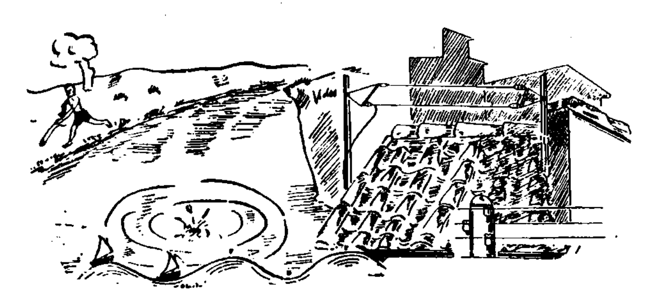


FIGURA 67. - Los recursos de las ondas, estudiados hoy de manera más tangible, nos curan de asombros

La fantasía, que engendró las hadas, y la imaginación creadora de los cuentos y las fábulas, electrizará también sus actividades y pasará de lo irreal al proceso fecundo y consciente de las metamorfosis de la T. S. H. Desde el alba de la T. S. H. aparecen los cimientos básicos de esa magia que ha de inyectar vida prodigiosa, a todo género de comunicaciones.

La curiosidad ante el prodigio de la T. S. H. arrastró a la humanidad entera a poner en marcha sus esfuerzos, para arrancar de ese invento las posibilidades inmensas que se vislumbran, y que, con perspectivas halagüeñas, excitan fuertemente los espíritus hacia la búsqueda de algo original, con que dar satisfacción a los recónditos impulsos hacia lo nuevo.

El interés es enorme; la radio se hizo accesible a todos los hombres. La intuición genial de muchos, unida en fraternal abrazo, adivinó un germen que podrá llegar, racionalmente desarrollado y con estímulo de rivalidad recíproca, a sistemas de comunicación actualmente insospechados.

El ímpetu inventor, cuyo dinamismo impele a la conquista de lo transcendental, bajo la obsesión de un ideal, pone en

juego toda su expansión en la ruda tarea de abarcar lo desconocido.

Los primeros pasos no adivinan fronteras y se proponen no retroceder ante ninguna clase de obstáculos. Cabe seña-



FIGURA 68.—El ímpetu inventor de Edison, gloria de Héroes y Genios

lar hallazgos conmovedores que llamarán poderosamente la atención, incluso a los más escépticos y refractarios a innovaciones.

En estos últimos años, se ha puesto en claro la escritura a distancia mediante las ondas etéreas.

Alrededor de estos inventos gira un movimiento de curiosidad que marca una nueva época para las comunicaciones telegráficas.

La coordinación de los distintos esfuerzos individuales acometerá audaces investigaciones que ahora se califican de locura. Pero ¡felices locuras! Locuras que pueden procurar-

nos hallazgos insospechados. Los Héroes y los Genios no se arredran ni asustan por las dificultades, ni por los temores de ser tratados como locos.



FIGURA 69.—Cristobal Colón descubre un nuevo Continente

Loco fué llamado Cristóbal Colón; el mismo trato sufrieron Galileo y Copérnico; lo mismo se dijo de Newton, Gu-

tenberg y otros muchos, pero, gracias a sus locuras, Cristóbal Colón descubre un Nuevo Continente, Newton establece las leyes de la gravitación universal, Galileo se cerciora de la mecánica celeste con el telescopio, Copérnico concibe el sistema planetario, Gutenberg imprime las palabras con su imprenta; todos supieron sobreponerse a los menosprecios y amargas burlas. ¡Voluntades poderosas que arrollaron las dificultades hasta llegar al triunfo más completo!

La floración maravillosa de los adelantos está vinculada a un trabajo constante y a un cultivo preeminente de la investigación sin desaliento.

Sin desparramarse en superficialidades y sin influencias de suposiciones al azar, concentremos nuestros esfuerzos de atención en la profundidad transcendente de la máquina de escribir por radio, y el día de mañana, hablará con más elocuencia lo que hoy sólo se puede balbucear.

El valor de lo que hasta ahora se lleva conseguido no tiene que ser ponderado, puesto que es cosa que salta a la vista.

Vía éter, se mandan una sucesión de impulsos distribuídos entre interrupciones, originando cada combinación la letra respectiva.

Si la emisión de impulsos se verifica automáticamente, o sea, mediante la cinta perforada, entonces la velocidad de escritura por radio es de cinco letras por segundo y 300 por minuto.

La emisión de impulsos se gobierna por un disco de levas. A cada letra corresponde un disco. Los discos los soporta un eje.

Este eje es movido a razón de 150 vueltas por minuto en la emisión no automática.

Al oprimir una tecla, desciende una palanca sobre el disco y recibe los impulsos de las excéntricas o levas del disco que corresponden a esa letra.

La onda portadora está modulada a cada impulso por una frecuencia de 900 períodos por segundo.

De receptor puede servir cualquier receptor de radio. Se amplifican los impulsos recibidos como con cua'quier otra onda de radio; se detectan y transformados así en corriente continua actúan un electroimán cuya armadura al ser atraída oprime la cinta de papel sobre el saliente de un espiral constituído en un eje (como cualquier paso de rosca). Si durante una revolución completa de este eje espiral estuviera la cinta de papel oprimida en él, resultaría una línea vertical que corresponde al giro del espiral que sucesivamente corre el punto de contacto e impresión; pero, como la cinta no está quieta, sino que avanza despacio, en ese tiempo resulta que las interrupciones y los impulsos han dado lugar a los trazos de la letra sobre la cinta de papel.

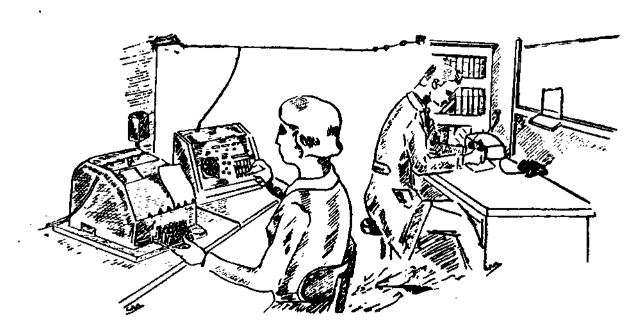


FIGURA 70.—La radio ha dado una brillante solución para mecanografía a distancia

La radio, pues, para escribir a distancia ha dado una brillante solución como acabamos de exponer y es el triunfo más completo que a la Telegrafía Rápida se le podía desear.

Ante estos adelantos y los vestigios que presenta el panorama del porvenir de dinamismo y estratosfera, de fértil imaginación, que autoriza para extraordinarias profecías, los inventos ya pasados quedan reducidos a minúsculo polvillo.

Y la prueba al canto: las teorías de Maxwell, Heaviside

y Lorenz en las que se basó Hertz están hoy en contradicción con las experiencias de Röntgen, Wilson, Michelson, etc.

Las modernas investigaciones sobre la naturaleza de los campos atómicos, han modificado las nociones más fundamentales. El grupo simétrico de las ecuaciones de Dirac, prevé la existencia de ondas longitudinales distintas de las trasversales de Hertz, que con el tiempo podrán aplicarse a la transmisión de energía sin conductores, por reacción del consumidor sobre el productor.

Nadie puede negar que la mirada investigadora del hombre va elevando su dominio en la naturaleza desentrañando sus misterios y descubriendo verdades que en pasadas generaciones fueron inauditas.

Cada día descubre nuevas esferas y posibilidades de acción en la continua ascensión hacia lo nuevo.

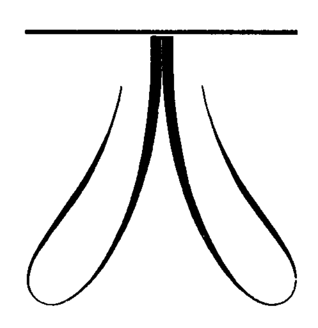
Comprender y descifrar los adelatos científicos y todo lo grande y venerable que abarca el progreso es sincero afán universal y eterno del género humano.

Se ha descubierto mucho; pero permanecen en la obscuridad mil y mil fenómenos que eluden los poderosos ataques de la incesante investigación. Sin embargo, no deja de surgir en el cerebro de la humanidad el propósito de nuevas invenciones que faciliten su trabajo en las empresas más inaccesibles de investigación, que orienten con firmeza los pasos allende a los fenómenos que se propone explorar para la consecución del más elevado progreso.

Por ricos que hasta ahora hayan sido los adelantos, por importante que nos parezca su evolución, constituyen todavía tan sólo una parte microscópica de un conjunto infinitamente mayor del que no podemos ni formar idea y que un día mostrará lo deleznable y caduco de nuestra mecánica actual.

En el alma humana, creada por Dios, se encuentran todas las posibilidades de todo cuanto el entendimiento, el pen-

samiento, la voluntad, el sentimiento y la actividad pueden fecundar. Ella inyecta en la humanidad esa fuerza inquebrantable que empuja a no contentarse con los resultados obtenidos, sino a ensanchar y dilatar su dominio descubriendo caminos nuevos para rasgar el velo de los insondables misterios que se hallan ocultos en las desconocidas fuerzas de la naturaleza.



SEGUNDA PARTE

CAPITULO XVII



NOCIONES DE LA MUSICA ELECTRICA

El ruido que menos me molesta.—La música engendra toda clase de sentimientos.—Definiciones.—Incesante investigación.—Ascensión hacia lo nuevo.—Oigamos algunos compases de ultramar. —La electricidad en la música.—El piano y violín electromagnéticos.—Oscilaciones eléctricas al altavoz.

Para terminar estas materias y poner un poco de alegría al árido asunto de los artículos anteriores, iniciaremos unos compases de música que nos hagan olvidar el monótono martilleo del manipulador morse y la molesta cadencia del Baudot. Venga, pues, algo de música que como alguien dijo la música es el ruido que menos me molesta.

La música alivia las penas porque es el sosiego del alma; el Cisne suaviza las exequias de su muerte con los dulces cantos de su voz; la música es dulce como la poesía.

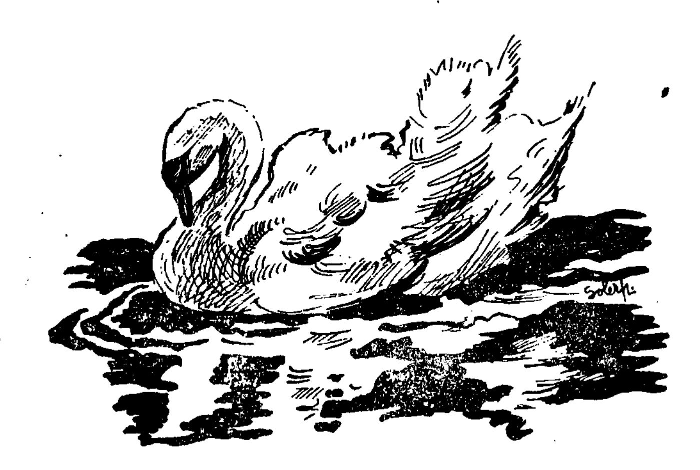


FIGURA 71.—El Cisne suaviza las exequias de su muerte con los dulces cantos de su voz

La música reforma y cultiva las costumbres; la música es don del cielo; suspensión de los sentidos; alivia los dolores; anima a los afligidos; sosiega la ira; aquieta los cuidados.

La música es señora y es tirana: persuade cuanto quiere; mueve la voluntad de tal manera, que no hay fuerza que se le resista; de ella se puede decir metafóricamente que mueve las piedras, los árboles y los bosques; porque enternece los corazones más duros y conmueve los ánimos más agrestes y amansa hasta las fieras.

La música engendra toda clase de sentimientos: crea peligros en la seguridad; infidelidad en la confianza; naufragios en puerto seguro; asaltos en la paz; venganzas sin ofensas; hostilidad y tiranías, sin agravios; victorias en la voluntad; astucias en la imaginación; esconde los disgustos;

cierra las congojas; oculta las penas y echa bálsamo al dolor.

Dios dotó al hombre, consciente de sus emociones, de uno de los medios más poderosos para expresar sus sentimientos.



FIGURA 72.—La música es suspensión de sentidos y sosiega la ira

En la música se encarnan todos los afectos y sentimientos de todo ideal. La música conmueve nuestra sensibilidad, ora alegre, ora triste.

La música es concierto, es armonía, es orden, es emoción. San Isidoro la llamó: "ciencia de armonía medida" y San Juan Crisóstomo la define diciendo: "Música es una serie de sonidos que se llaman unos a otros".

Modular los sonidos, según un orden emotivo y estético, agradando al oído, es el objeto de la música. La música distribuye los sonidos en grupos para ser percibidos simultánea o sucesivamente, según un ritmo de medida y tiempo, sometido a innumerables y artificiosas combinaciones. La música, con el melodioso orden de sus sonidos, recrea nuestros oídos.



FIGURA 73.—...y amansa hasta las fieras



FIGURA 74.—Con la música a otra parte

Pero, si la música es ramplona y chillona (bueno es también decirlo), su trivialidad resulta estridente e ingrata, y suscita rápidamente el deseo de ver cumplido el adagio: "con la música a otra parte", ya que es lo más oportuno, en tal caso aquello de que no hay peor sordo que el que no quiere oír.

La música en su concepto físico matemático, sigue el desenvolvimiento progresivo y científico de la Acústica.

Podemos decir que en el ritmo del progreso, la música lleva el compás.

Una rama de la acústica, dotada de las más sublimes y

atractivas riquezas, de más energías que el poder del huracán, y de más finos y espirituales sentimientos que ningún arte es el arte de la música.



FIGURA 75. Si la música es ramplona y chillona, resulta estridente

La música es el inmenso escenario de la humanidad que en múltiples formas sublimes y bellas, recoge los cantos de todas las actividades humanas para su ilustración, elevación y aliento en el desenvolvimiento progresivo que trazó al hombre la Divina Providencia.

Inmenso escenario de todas las actividades humanas, repujado hoy día por la maquinaria que avanza presurosa como una tormenta y transforma en urbes fabriles las que eran ciudades campesinas, de corto número de habitantes, "huertos y jardines, praderas y casitas rientes junto a las gratas márgenes de un arroyuelo de claras aguas. Pequeñas ciudades que se han convertido en montones de fábricas cuyo eterno tremar y cuyo movimiento envuelve como en luto la vida de sus habitantes".



FIGURA 76.—De más finos y espirituales sentimientos que ningún arte, es el arte de la música

Tan pronunciado contraste, Goethe lo juzga en la introducción de las máquinas en Suiza, sustitutivas de los antiguos telares: "La hiladora, sentada delante de la rueca, da vueltas con la mano derecha al disco, haciendo con la otra movimientos amplios y hermosos; destácase la delicada figura en graciosos contornos del cuerpo y de los brazos, de manera que nuestras más bellas y distinguidas damas no perderían lo más mínimo en gracia y encanto si manejasen la rueca.

"En este medio acudían a mi pecho nuevos y peculiares sentimientos. Las rechinantes ruedas tienen una elocuencia característica. Las MUCHACHAS CANTAN salmos y también, aunque más rara vez, otras CANCIONES. Pajaritos enjaulados hacen oír su grato piar y difícilmente se hallará

una imagen de vida más activa y alegre que en una de estas salas donde trabajan varias hilanderas. En estos aposentos hallé un sentimiento de actividad, de vida, matizado también de emoción familiar doméstica y pacífica. Entre el movimiento de las ruecas y de los husos veíase allá, en el rincón, a los viejos charlando junto a la chimenea con sus vecinos y amigos. En todo esto escuchábanse a veces cantos a cuatro voces. He aquí una paz doméstica, fundada en la piedad religiosa, animada por el orden y la laboriosidad, no demasiado estrecha ni tampoco excesivamente amplia, en feliz relación con las capacidades y fuerzas de cada cual. Es un cuadro de limitación y actividad, de decencia y de moderación, de inocencia laboriosa".

La música ha sido siempre el emblema sagrado de los pueblos en el culto de sus himnos. Las tendencias, los gustos, ls intenciones, las torturas, las reacciones, las victorias, los

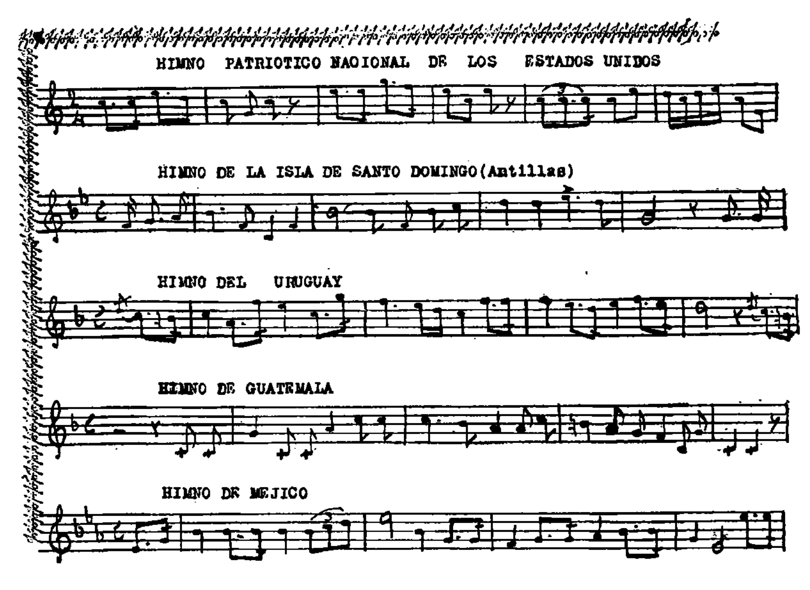


FIGURA 77

honores, las hazañas, las aspiraciones, las alegrías, el entusiasmo y el espíritu de los pueblos, se concentra y manifiesta en sus cantos y en sus himnos; éstos encarnan los sentimientos culturales, patrióticos y religiosos de cada pueblo. La lucha de todos los pueblos fué enardecida por una bandera más espiritual que la bandera de colores, o sea, por el canto patriótico de sus marchas. La música dió vigor y energía a las virtudes cívicas y religiosas de las naciones. Y "sin meternos en historias", oigamos algunos compases de Himnos Nacionales llegados de ultramar:

Platón dice, que la música es un medio de conducir las almas hacia la virtud. Efectivamente, la música contiene los elementos que nos transportan a una realidad espiritual.

Resignación, sacrificio, meditación y contemplación son conceptos elevados que pueden ser suscitados admirablemente mediante la expresión de un pasaje musical. como puede apreciarse en el siguiente ejemplo:



FIGURA 78

La música, dijo también Platón, es el más firme apoyo de la felicidad de los pueblos y el elemento más necesario para la conservación del Estado.

La música, como sentimiento innato, es una especie de religión. La expresión suprema de la emoción religiosa, se concretó, de manera singular, en el aire triunfal de los himnos.

En el transcurso de los tiempos, la música mantuvo siempre su carácter educativo con su inagotable fecundidad de elevados sentimientos.

La música que palpita al compás del tiempo no puede menos de incorporarse y entretejerse hoy día con las vibraciones invisibles que conmueven todas las actividades de la humanidad. Modernamente se ha asociado con la fuerza más poderosa de la naturaleza: la electricidad, formándose la música eléctrica. Y se ha abierto un campo tan inmenso a la experimentación, que ni la imaginación más viva puede prever los resultados maravillosos que ciertamente han de sobrevenir.

Hoy día la electricidad se ha introducido en todas las arterias de la actividad humana como ya hemos dicho, y si ello fuera poco, también se ha logrado hacerla intervenir en el arte de la música.

Al decir música eléctrica, no se trata de los trabajos y estudios realizados sobre los instrumentos de música ya conocidos en los que se pretende enlazar las vibraciones mecánicas a las vibraciones eléctricas, en especial al cesar aquéllas como en el piano eléctrico del físico berlinés doctor Nernst.

Este, mediante micrófonos electromagnéticos, prolonga eléctricamente el proceso acústico al cesar la percusión que le dió origen. Ni se trata del Vivitone, en el cual no hay caja de resonancia por no ser necesaria, ya que en el puente se apoya un pick-up que recoge las vibraciones de las cuerdas al

modo que el violín eléctrico de Makhonine, consiguiendo gran volumen de sonidos mediante el respectivo amplificador.

Las cuatro cuerdas del violín descansan sobre el puente, sin caja de resonancia, y las vibraciones concentradas en él son recogidas electromagnéticamente para su debida amplificación, pudiendo matizar, de manera asombrosa la potencia del sonido. Un trozo de madera, cuatro cuerdas, un pick-up, un amplificador y un arco corriente de violín constituyen el sencillo equipo del violín eléctrico.

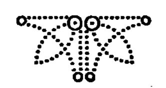
Ni se trata de fenómenos que estén más allá de las ondas etéreas, que alguien supuso; sino sencillamente, de aplicaciones interesantes de las oscilaciones eléctricas al bello arte musical.

Nuestro oído no percibe más que vibraciones cuya frecuencia varía entre 16 y 12.000 según personas y edades.

Producir, pues, eléctricamente estas oscilaciones es lo que se determina con el epígrafe de música eléctrica.

La Acústica nos dice que las rápidas vibraciones de las moléculas de los cuerpos originan el sonido que transmite el aire a nuestro oído.

Si excitamos eléctricamente la membrana de un altavoz, siendo la procedencia totalmente eléctrica, tales oscilaciones constituyen la música eléctrica. De las vibraciones eléctricas hablaremos en el capítulo siguiente.



CAPITULO XVIII

TU, LAS VIBRACIONES ELECTRICAS Y LAS ONDAS

La chispa produce el trueno.—A columna más corta, más vibraciones.—Medida de la longitud.—La voz en un cable.—La voz en un campo magnético.—Vibraciones sin apoyo.—Gama musical.—Onda de 26 kilómetros.—La gama musical de viaje con la onda portadora.—Triple oscilación es la onda modulada.—Modulación por variación de frecuencia.—Suprime los parásitos.—Microondas.—Vayamos bajando o acortando la onda.

Al vencer cualquier resistencia elástica, se produce un movimiento periódico, que según la frecuencia podrá ser un sonido. Por eso toda chispa produce el trueno o ruido al quedar vencida la resistencia que ofrecía la capa de aire y vencida ésta entran en vibración los electrones del aire como vibran mecánicamente las partes elásticas de cualquier cuerpo. Así lo afirma el Dr. L. Gratez en su libro "La electricidad y sus aplicaciones".

Cuanto menor sea el número de electrones puestos en oscilación tanto más rápidas serán las vibraciones que entren en un segundo a la manera que cuanto más corta es una cuerda o la columna de aire de un tubo, son más rápidas las vibraciones y más agudo el sonido. Un movimiento rápido en el éter es la luz.

Las vibraciones de la luz tienen diferente longitud de onda según color y hoy se pueden medir con toda exactitud.

Las ondas de color visible tienen una longitud comprendida entre 400 y 700 mili-micrones, o sea, una octava menos que el espectro electro magnético.

Debajo del extremo violeta visible de 400 mili-micrones, se encuentran los rayos ultravioleta los cuales son invisibles.

Las oscilaciones eléctricas usuales distan bastante de las luminosas, pues, las de la luz se cuentan por billones en un segundo y las eléctricas meramente por miles de millones como máximo.

Con referencia a su longitud de onda se miden por metros y centímetros y aun milímetros.

La nota Do de la octava tercera tiene una longitud de onda de un metro en el aire.

El Do de la octava sexta, de 2.069 vibraciones, tiene de longitud de onda 16 centímetros, etc.



FIGURA 79

Las oscilaciones del sonido son en número mucho menor que las eléctricas por su distinta velocidad de propagación en el éter.

Nuestro oído, no puede captar esas oscilaciones, como cualquier clase de sonidos.

Sería necesario que fueran de frecuencia audible y que sean transmitidas al oído mediante un cuerpo elástico. Recordamos con agrado cómo allá en los altos montes del norte de Italia, en día de excursión, al ver uno de esos cables aéreos que sirven para el transporte de corpulentos abetos, desde las alturas a los valles, ensayamos unos amigos a comunicarnos de extremo a extremo.

A pesar de la gran distancia o longitud del cable, oímos perfectamente las respectivas conversaciones con sólo hablar sobre el hilo y aplicar el oído al mismo; el medio de transmisión del sonido hasta el oído, era un cuerpo elástico: el cable. Sabido es que entonces la velocidad de transmisión del sonido es unas 10 veces mayor que cuando se propaga en el aire, y unas cinco más que en el agua.

Hace unos años, cierto día oyendo onda corta, con un receptor Bourne, notábamos que cada vez que la antena to-

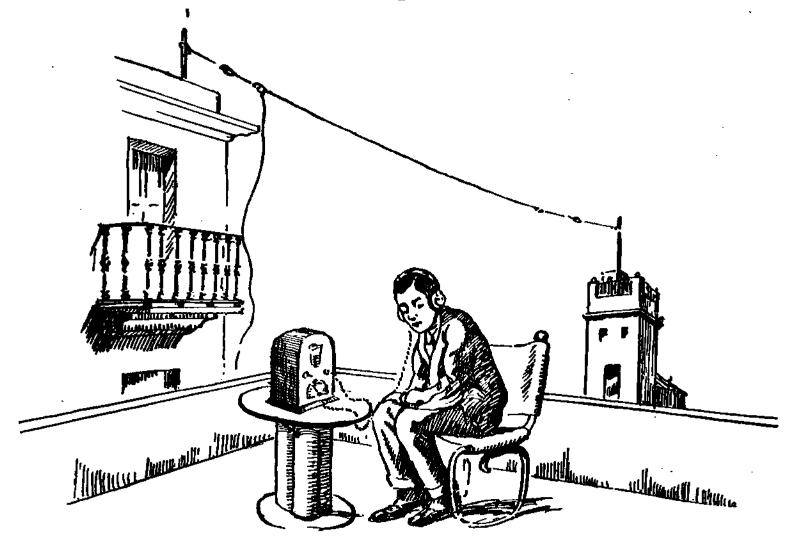


FIGURA 80. —...cada vez que la antena tocaba en la reja del balcón...

caba en la reja del balcón, se oía un chasquido en los auriculares. ¿Por qué estando la antena alejada del receptor y éste sin antena, nos preguntamos, se transfiere al receptor tal chasquido? ¿Y si ahora colocáramos entre la antena y la reja un micrófono sin añadirle tensión alguna, transmitiría?

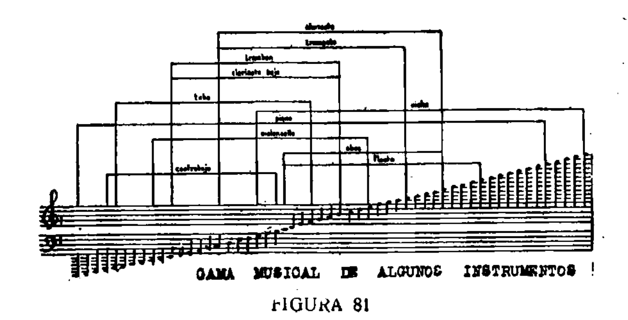
Dicho y hecho: intercalamos un micrófono del automático de la Standard entre antena y reja; hicimos que hablaran delante de él y con sorpresa oímos cuanto se habló.

Posteriormente se realizó el ensayo a más distancia. Bastaba unir el micrófono a la tubería del agua y que la persona al hablar tocara con los labios al micrófono, para que todo se oyera en el receptor, funcionando éste sin antena ni tierra, pero en fuerte reacción, y aquél sin ninguna tensión de pilas o baterías.

Indudablemente, el medio de transmisión en este caso bien curioso, debía ser el campo magnético creado por el receptor en oscilación. Sobre esa oscilación —de que la antena libre participa—, montaba la frecuencia audible del micrófono, con lo cual hacía resonar todo el campo.

Las oscilaciones eléctricas no se transmiten por el aire, ni necesitan el apoyo de ningún cuerpo elástico pesado; la ciencia ha supuesto un medio conductor que se le llama éter.

Esas oscilaciones eléctricas se distinguen principal y esencialmente, por su número de vibraciones por segundo.



GAMA MUSICAL DE ALGUNOS INSTRUMENTOS

FIGURA 81

Naturalmente, cuando más longitud de onda tienen esas vibraciones, entran menos en un segundo.

Existen vibraciones eléctricas de millares de metros y las hay también de millonésimas de milímetro.

La gama musical está comprendida entre 40 y 12.000 ciclos por segundo.

La palabra abarca aproximadamente de 300 a 2.500.

La voz de bajo de 100 a 800; siguen la de barítono, tenor y alto, y concuerdan también la guitarra y mandolina.

Soprano, 260 — 3.000.

Piano, 30 — 3.500.

Violín, 180 — 2.600; entre estos números oscilan también la trompeta y trompa.

Violoncelo, 60 — 1.250; lo mismo se diga del Fagot y Clarinete bajo.

Flauta, 220 — 2.100.

Clarinete, 150 — 2.100; parejas con éste, se encuentra el Oboe y el Flautín.

Telegrafía armónica, 420 — 2.460; 18 frecuencias separadas, 120 períodos por segundo.

Teleescritor Siemens Well, 650 — 1.150.

Fototelegrafía, 750 — 1.850.

Hay ruidos hasta de 20.000 ciclos. Las vibraciones eléctricas más gigantescas, están producidas por las descargas atmosféricas.

Emisoras radio hubo que emitieron en longitud de onda de 26 kilómetros.

La fórmula o solución numérica de la conversión de longitud de onda en kilociclos, es bien sencilla, como se expresa en la siguiente relación: La longitud de onda es a la unidad, lo que la velocidad de propagación es a la frecuencia.

Ya sabemos que la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas, se aprecia en el valor de 300.000 kilómetros por segundo.

También sabemos que la frecuencia es el número de ciclos o períodos de oscilación por segundo.

Para mejor explicarnos pondremos un ejemplo: supon-



FIGURA 82

gamos una emisora que oscila a razón de 200.000 ciclos por segundo. Su longitud de onda será por tanto:

$$\text{Longitud de onda} = \frac{300.000{,}000 \text{ metros.}}{200.000} = 1.500 \text{ metros.}$$

Ni qué decir tiene que los ciclos o períodos divididos por mil dan los kilociclos, porque sabido es que el kilociclo significa mil ciclos y por tanto en nuestro caso los 200.000 ciclos son 200 kilociclos. Luego una longitud de onda de 200 kilociclos equivale a 1.500 metros.

Por la misma razón 300 kilociclos será una longitud de onda igual a 1.000 metros. Y 400 kilociclos igual a 750 metros Y 500 kilociclos equivalen a 600 metros. Y 600 kilociclos son 500 metros. Y 1.000 kilociclos son 300 metros. Y 1.500 kilociclos son 200 metros. Y 2.000 kilociclos son 150 metros. Y 3.000 kilociclos son 100 metros. Y 4.000 kilociclos son 75 metros. Y 5.000 kilociclos son 60 metros. Y 6.000 kilociclos son 50 metros. Y 10.000 kilociclos son 30 metros. Y 15.000 kilociclos son 20 metros. Y 30.000 kilociclos son 10 metros, etc.

Las emisoras de onda larga emiten, actualmente, con longitud de onda de 1.000 metros hacia arriba. Las de onda normal emiten con longitud de onda de 200 a 600 metros.



FIGURA 83

Los ciclos de la gama musical, se han de superponer en la longitud de onda. No basta la onda portadora o fundamen-

tal, precisa su modulación musical. De ahí que para que no se interfieran unas estaciones con otras, debe existir una banda mínima de 10.000 ciclos.

Un ejemplo: onda portadora 700 kilociclos, 428 metros (el kilociclo es igual a mil ciclos), al modularla con música, se extiende a ambos lados, o sea, de los 695 kilociclos a los 705 kilociclos; quedando por tanto mutilados y sin vigor los armónicos superiores a 5.000 ciclos una vez detactados para la audición.

Es cierto que toda onda modulada por una onda de frecuencia audible, equivale a tres oscilaciones simultáneas e independientes.

Una tiene la misma frecuencia que la onda portante y las otras dos son las ondas llamadas de extremo de franja que representan la frecuencia más alta y más baja respectivamente.

Modular con perfección la fundamental u onda portadora exigiría un margen de amplitud de cuarenta mil ciclos, pero, mediante osciladores de cuarzo, se estrechan las bandas a 10.000 ciclos sin interferirse unas longitudes de onda con otras con el fin de que puedan caber gran número de estaciones sin molestarse.

Además de este sistema vulgar de modulación, se ha estudiado recientemente otro sistema haciendo variar la frecuencia. Esto es: hasta ahora la onda portadora es de frecuencia fija y a ella se superponen la modulación que se llama de amplitud u ondas de extremo de franja.

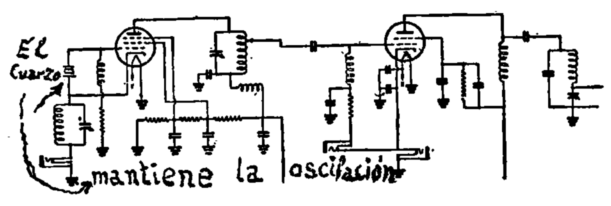


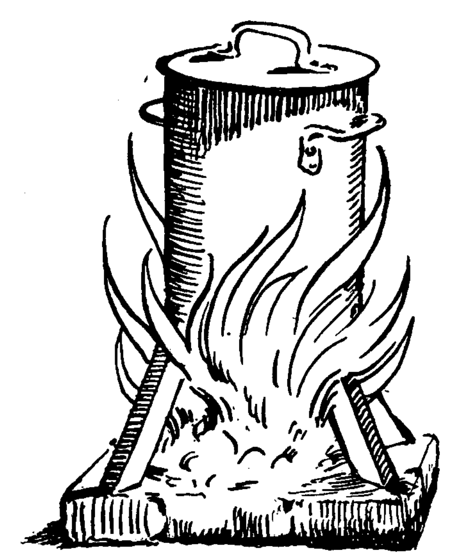
FIGURA 84

El cristal cuarzo, del sistema oscilante, mantiene constante la frecuencia, a la que se añaden las amplitudes ocasionadas por los impulsos sonoros recogidos por el micrófono.

Con el nuevo procedimiento de modulación, se varía la frecuencia en lugar de variar su amplitud, lo que se consigue mediante una membrana metálica que por los impulsos sonoros, varía la capacidad del circuito oscilante del que forma parte integrante.

Este sistema de emisión y recepción suprime los parásitos, como se deja comprender; pero limita el número posible de emisoras; por lo que no es aplicable a la onda normal cuyo número de frecuencias es tan reducido; y sólo se puede usar en las ondas cortas, donde la cabida es mayor.

Cuanto más corta sea la longitud de onda, el número de ciclos es mayor. Así 10 metros son 30.000 kilociclos; y 3 metros son 100 millones de ciclos.



BAJANDO ENCONTRAMOS LOS RAYOS
INFRAROJOS DE CUALIDADES TERMICAS
FIGURA 85

La gama de longitudes de onda ha descendido últimamente al rango de las microondas, con la aportación de nuevas válvulas o triodos, en las que la capacidad interna se ha reducido enormemente. En estas se da a los electrones un movimiento pendular o de vaivén entre filamento y placa por el frenaje de la rejilla.

El fenómeno es muy complejo y en nuestros días se realizan investigaciones y establecen nuevas teorías para su acertada explicación.

Si aun podemos bajar la longitud de onda, cabrán más ciclos por segundo. Pero bajando mucho más encontraremos



LUEGO ENCONTRAMOS LOS RAYOS X

FIGURA 86

los rayos infrarrojos, de cualidades térmicas, y cuya longitud de onda es de centésima a la milésima de milímetro.

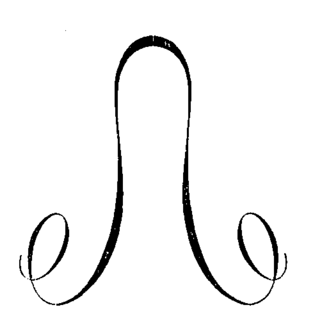
Bajando más encontraremos las ondas luminosas, visibles

para el ojo humano, la luz, que miden diezmilésimas de milímetro.

Después vienen los rayos ultravioleta con medidas de diezmillonésimas de milímetro.

Luego encontraremos los rayos X, de centésimas de millonésimas de milímetro.

Luego los rayos Gamma del radium y substancias radioactivas de milésimas de millonésimas de milímetro. Ultimamente las billonésimas de milímetro de los rayos cósmicos; y después vibraciones de un mundo totalmente desconocido...



CAPITULO XIX

VIBRACIONES IRREGULARES

Los sonidos débiles y el micrófono.—El supermicroscopio y un mundo de pequeños sonidos.—El rayo electrónico modulado por el objeto ultramicroscópico.—Radiaciones sumamente pequeñas.-Vibraciones lentas.—En el fondo del mar.—Ruidos y sobresaltos.—El lenguaje de los insectos.

Dicen que *micros* significa pequeño y *phoné*, sonido; por tanto *micrófono* significará sonido pequeño. ¿Hay sonidos pequeños? La vulgar palabreja *micrófono*, nos ha hecho pensar en ellos. ¡Pequeños sonidos!

El mundo microbiano del aire, líquidos y agua, se estudia mediante un sistema de lentes dispuestos en un aparato llamado microscopio que ha ensanchado las posibilidades de observación sujetas al sentido de la vista, apareciendo ante ella en dimensiones extraordinariamente aumentadas lo que no se puede percibir a simple vista. Pero ¿y los microsonidos? Alguien dirá que eso son las microondas. No estamos de acuerdo.

Para mejor entendernos, dejemos una vez más a la imaginación que se haga unas preguntas. ¿La vista y el oído no son los principales sentidos en el ejercicio de la vida? ¿Y no hay vida en el mundo microscópico? Luego...

Ciertamente que el supuesto parecerá raro y no sabemos

si a alguien se le habrá ocurrido indagar un munuo de pequeños sonidos.

Nadie negará que el campo de la visión del ojo está entrando en nuevas y sorprendentes posibilidades. ¿Le esperará lo mismo al oído?

¿Qué mago abre esos caminos? El rayo electrónico. La mirada investigadora del hombre, iluminada por el poderoso rayo electrónico, atisba otro mundo que aun no podemos determinar.

El rayo electrónico abrió las fronteras para penetrar y ver el reino de las vibraciones del orden de una longitud de onda que corresponde a las millonésimas de milímetro.

El supermicroscopio en sus 50.000 aumentos, no necesita para primer condensador de los grotescos lentes de cristal. La maravilla se encuentra en los rayos catódicos que pueden condensarse y concentrarse, cual lo hiciéramos con la luz, mediante campos electromagnéticos.

El rayo electrónico, así condensado y concentrado sobre el objeto ultramicroscópico, proyecta sus matices sobre la pantalla, como las sombras del microscopio ordinario.

¡Electrones prodigiosos que tan pronto se prestan para ser manantiales de luz al servicio de la vista, como para músicos artistas, trabajando por la pista de la película de un cine sonoro, al servicio del oído! ¡Por ellos se llega al dominio de las vibraciones! ¡Pequeñas vibraciones! ¡¡Microvibraciones!! Esos sonidos pequeños son al presente algo misterioso, como misterioso es el averiguar si pueden emanar de nuestro cerebro radiaciones de ondas eléctricas pequeñísimas que transmitan los pensamientos en los fenómenos de telepatía, etc. (1).

---

(1) No olvidemos que el pensamiento es espiritual y se escapa a la acción de la materia, aún imponderable. Pero el cerebro podría emitir ondas y radiaciones misteriosas que sintonicen con otro u otros y suscitar las imágenes correspondientes, como cualquier proceso sensitivo. ¡¡¡Pobres epilépticos, víctimas inocentes de un desequilibrio eléctrico cerebral!!!

Nada se ha demostrado todavía.

Lo cierto es, que de existir esas radiaciones han de ser sumamente pequeñas, pues, por los métodos de amplificación hoy en práctica, aun no aparece su existencia.

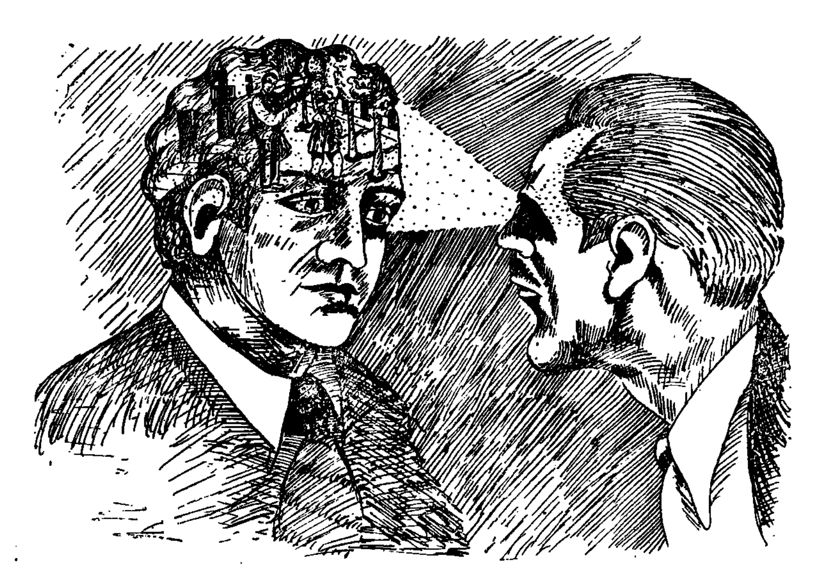


FIGURA 87

Perturbaciones extrañas impedirían un análisis selectivo, y tratándose de intensidades tan pequeñas, las dificultades habrán de resultar tan enormes que seguirán infranqueables los muros de ese mundo desconocido.

No es inverosímil que pueda haber radiaciones ultrapequeñas.

Científicamente no cabe rechazar tal supuesto.

En el cuerpo humano conocemos ciertos procesos eléctricos sensibles, como ocurre en los músculos, nervios y calambres.

¿No hay materias inorgánicas, los imanes por ejemplo, que encierran fuerzas misteriosas?

¿Por qué hemos de extrañar que tiempos futuros acarreen nuevas sorpresas?

El estudio complicado de los campos electromagnéticos, si bien bastante adelantado, y formulado por leyes y teorías altamente satisfactorias, no podemos asegurar que haya llegado a su última conclusión.

La telefonía sin hilos ¿no la hubieran negado los técnicos de otros tiempos?

Las dificultades con que se tropieza para averiguar la posibilidad de esas pequeñísimas radiaciones, no deben ser motivo de tener como seguro la no existencia de las mismas.

Además ¿quién puede demostrar que tal suposición esté en contradicción con las teorías y leyes formuladas hasta el presente?

Eso sería tan arbitrario como afirmar que es imposible que haya habitantes en el planeta Marte.

¿Qué hubieran dicho en otros tiempos, de las materias radioactivas, rayos X, rayos ultravioleta y de otros descubrimientos?

Sin afirmar, pues, que sean probables las radiaciones del pensamiento y el dominio hipnótico sobre otras personas, o el engendro de ondas eléctricas por los seres vivientes, no nos arrepentimos de haber estampado en el papel la palabreja ¡¡microvibraciones!! que brindamos a la imaginación fecunda de los investigadores.

Notables son en el mundo de lo pequeño *las emisoras de bolsillo* cuyas lámparas no pasan del tamaño de las bellotas. Mediante ellas pueden recogerse cautelosamente los cantos de los pájaros y animales que huirían ante artefactos de volumen; esta aplicación es muy apreciable para el disco y la película sonora.

Otro suspiro etéreo diminuto es la *radio-sonda*. La pe-

queña emisora es elevada mediante un globo al espacio donde no podría subir ser viviente por falta de presión atmosférica y acusa desde las alturas la presión, la temperatura, la humedad, etc., en combinación automática con el receptor de tierra.

El radio-sonda puede ir provisto de un paracaídas de manera que sube a explorar regiones elevadísimas (tal vez de estratosfera), explota el globo al hincharse demasiado por falta de presión y cae señorialmente la diminuta emisora montada en su paracaídas.

Bueno es considerar otro género de microvibraciones de cuya existencia no podemos dudar. Vibraciones pequeñísimas, no sólo en la intensidad, sino en la lentidad de sus movimentos.

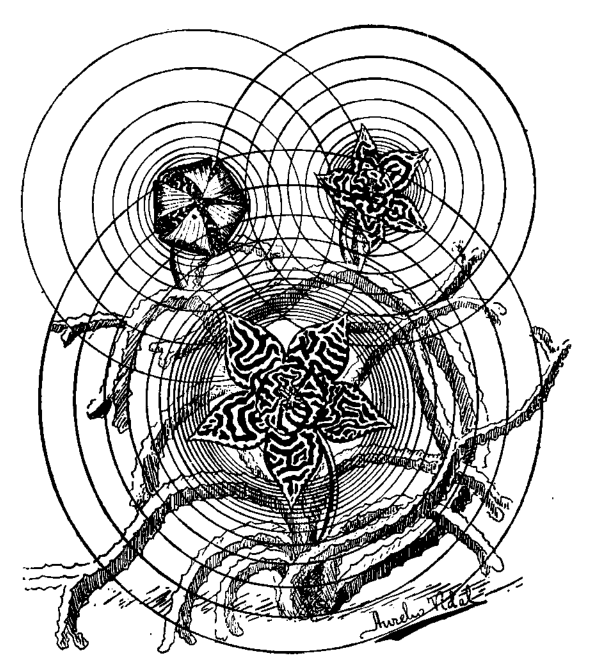


FIGURA 88. – Flores hay que se abren por la mañana y se cierran por la tarde

Como ejemplo de vibraciones lentas podríamos aducir los movimientos de las plantas y flores relativos al sueño de las mismas. Flores hay que se abren por la mañana y se cierran por la tarde.

Pondérese la lentitud de vibración o movimiento entre el abrir y cerrarse.

La lentitud del cabeceo entre el día y la noche.

En muchas, estos movimientos son de gran regularidad durante un buen período; al punto, que por ellas se podría determinar la hora.

La articulación de las hojas en busca de la luz es otro ejemplo de lentitud. El equilibrio a la luz es distinto del equi-

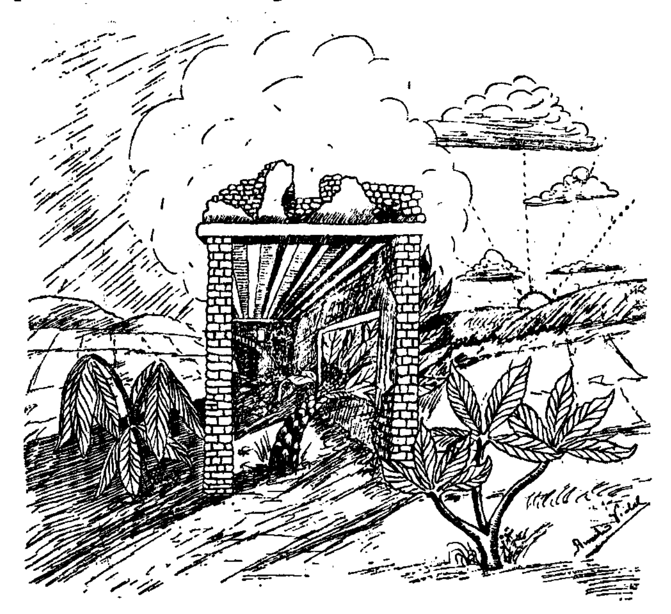


FIGURA 89.—La articulación de las hojas en busca de la luz

librio a la oscuridad; y ese cambio produce la vibración; pues, como ya dijimos, toda vibración se produce al alterarse el equilibrio.

Otras vibraciones inexploradas existen en los fondos de los mares. En aquellas profundidades hay vida y la vida está organizada con la vibración.

Dentro de la misma tierra, sin ir más lejos, se ha comprobado que en las grandes balsas y lagos encerrados en la misma, hay seres vivientes.

Daubrée cuenta eso mismo y Rolland ha confirmado el hecho de que en el Sahara argeliano hay pozos artesianos que escupen peces, cangrejos y otros moluscos vivos, con ojos y color.

En el lago Annecy, en los pozos de Praga, Lila, Vejdorsky, Helgoland, Yucután, Texas de California y otros muchos, abundan tales hallazgos.

A este respecto podrían contarse casos muy curiosos que se cuentan en libros y revistas.

En el terreno vibratorio desconocemos totalmente qué acontecerá en las inmensas profundidades de los mares porque es cierto que allí hay seres vivientes y por tanto necesitados de comunicaciones para su subsistencia. No hará más de cincuenta años que el hombre se entera de que ese fondo está habitado.

Y hace menos tiempo que ondas etéreas pueden medir esas profundidades.

Siempre se consideró que más bajo de unos trescientos metros ya no había vida acuática porque allí ya no alcanzan las vibraciones de la luz y sin éstas no era posible la existencia de ningún ser viviente.

Pero exploraciones no muy remotas han venido a demostrar que la vida abunda en las profundidades de los mares. La presión, la temperatura, la obscuridad, la nutrición determina especies diferentes de las conocidas, observándose el dominio de antenas muy prolongadas.

La compensación de tales tentáculos sustituye a los ojos atrofiados.

No faltan crustáceos en los profundos mares cuyos ojos son muy grandes y con multitud de facetas.

Abundan animales fosforecentes que esparcen su luz en aquellas inmensas profundidades y corren con agilidad extraordinaria.

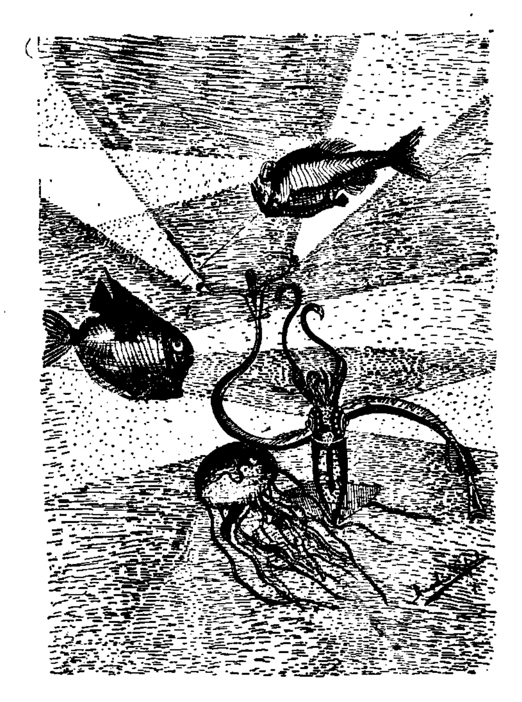


FIGURA 90.—Peces fosforescentes que esparcen su luz en aquellas inmensas profundidades

¡Maravillosas luces ambulantes! ¡Cefalópodos fosforescentes arrastrándose en aquellas regiones escondidas...!

Digamos algo de las maravillas de los ruidos, vibraciones irregulares que, como todos saben por experiencia, son causa de sobresaltos. ¿Ruidos gigantescos? los truenos de una tormenta.

Recordemos ese trágico contraste de un día espléndido seguido de una noche espantosa por sus truenos y relámpagos.

Era el atardecer de un día brillante...; se acercaban las



FIGURA 91. — Noche espantosa por sus truenos y relámpagos

oscuras sombras de la noche...; ya el sol, monarca de los astros, perdía la radiante claridad de sus encendidos rayos; las nubes reflejaban mil y mil irisaciones de color rojizo, registrando como otros tantos espejos los últimos parpadeos del astro rey; los riscos y los peñascos de las altas montañas parecían un apretado bosque de manos alzadas en ademán de despedida; las alegres músicas de las aves habían terminado su concierto con cantos de arrullo de nidal; los ramilletes de las más lindas flores esparcidas en manto sobre frondosísimo prado perdían la hermosura de sus ricos y preciados colores; todo lo agradable a la vista, perdía su atracción: lo cristalino de las fuentes; lo apacible de las copas de los árboles; la viveza de los colores; la gala del follaje; la esmeralda de los campos; la hermosura de los prados...; de pronto el oscuro manto de la noche llenó de sombras todo el Hemisferio.

Súbitamente, se desarrollan los fenómenos eléctricos de una terrible tormenta... Aumenta rápidísimamente la oscuridad acumulándose por todos los espacios nubes espesísimas... El cambio ha sido brusco...,

Aquel día espléndido acabó por ser el teatro de la tremenda tragedia de una pavorosa tempestad. Simultáneamente aparecen los primeros chispazos de los rayos... brillaban los relámpagos en todas direcciones... continuas chispas en zig-zag, cruzaban los amplios ámbitos del cielo.

Los bramidos del huracán surgieron amenazadores; soplaban los silbidos de los árboles agitados por el vendabal. De cuando en cuando se oían fuertes chasquidos al desgajarse las ramas de sus troncos. Sacudidas violentas de impetuosas ráfagas y torbellinos furiosos perturbaban toda la tranquilidad. Los truenos crecían y arreciaban por minutos, y una lluvia torrencial cubrió todos los horizontes...

Los truenos amenazadores infundían cada vez más pavor; con su voz poderosa parecían amenazar la inmediata

destrucción de todo el orbe. ¡Horrible tempestad como el rugir en cólera de una fuerza gigantesca!

No es, de extrañar que se haya dicho del trueno lo siguiente: "el trueno es la voz o el sonido de la suprema excelencia".

El P. Antonio Ruiz, hablando del Paraguay, dice de aquellos pueblos: "estos indígenas, cuando ven acercarse la tempestad, penetrados de gran terror, se recogen en sus chozas, se agachan cerca del hogar apoyándo los codos sobre las rodillas y tapándose el rostro con las manos, y en esta actitud lloran y gimen, no cesando de exteriorizar su horror y miedo hasta que la tempestad ha pasado del todo; porque creen que cuando elTuga hace oír tan fuertemente su voz es que está muy irritado contra ellos y los amenaza con perderlos.

Los americanos septentrionales tienen también un gran miedo a los truenos; sin embargo, cuando se les pregunta qué es, algunos responden que son una especie de hombres con alas, al modo de las de mariposa; cuya voz es parecida al ruido que se oye cuando truena; la mayor parte creen que es una especie de pájaro raro y muy grande, viniendo a ser esta creencia una continuación de las hipótesis de los griegos y romanos, que tenían al águila por ave sagrada dedicada a Júpiter y la representaban como ministro fiel de este dios y encargado de llevar el rayo".

A los truenos añadiremos otros ruidos más terribles y de sobresalto aterrador.

Ruidos de categoría y marca mayor son los ocasionados por la fuerza de la naturaleza cuyas causas aun desconocemos.

Los terremotos creían los antiguos que estaban a merced de algún mal espíritu y de las artes malas del demonio que golpeaba con gran fuerza la tierra.

Ruidos y sonidos extraordinarios son referidos por Plinio en su historia natural, donde dice que ciertas veces se oyeron en el aire extraordinarios crujidos de armas y sonidos de

trompetas y el ruido de peleas de ejércitos y el crepitar del fuego por arder el cielo en llamas espantables.

Tito Livio (XXIII, 31), refiere también y da cuenta del ruido fenomenal de una lluvia de piedras que cayó al rededor del templo de Juno y el estrepitoso incendio del mar en la elección del cónsul Fabio Máximo.

Cuando Aníbal amenazó a Roma, oían los sicilianos el silbido de dardos encendidos encima de los cuales cabalgaban los soldados... ¿Y el ruido de los picos de los cuervos ametrallando a picotazos los objetos de oro del Capitolio hasta comérselos, en los tiempos de las guerras púnicas?

Y el divertido ruido del roer de los ratones, según cuenta

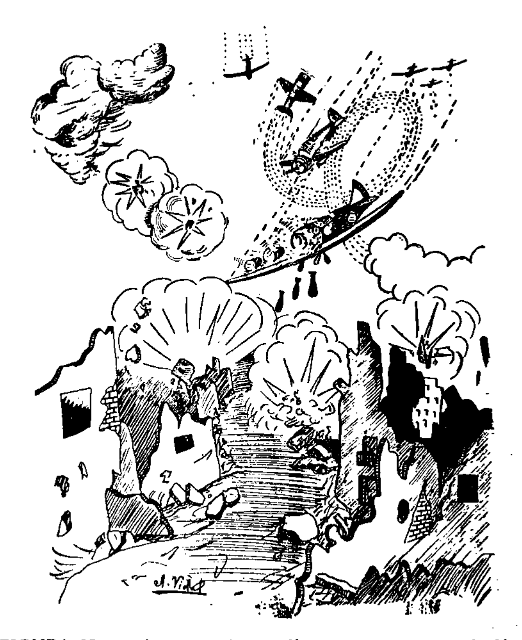


FIGURA 92. - ...lo que entonces llamamos maldita aviación

el mismo Tito Livio, que se comieron una corona enorme de oro?

Con todo, estos antiguos autores no pudieron nunca ja-

más imaginar y oír lo que nosotros estamos oyendo y viendo: una lluvia de hombres que caen más allá de las nubes llamados paracaidistas, y unos ruidos en el aire que causan tal pavor, que no bastan las entrañas de la tierra para esconderse y huir de la que en ese entonces llamamos maldita aviación.

Queda así demostrado que también ha habido progreso en el producir y engendrar ruidos de miedo y que nuestros antepasados se quedaron cortos en el asombro de sus pasmos; lo más que hicieron es pensar en el pájaro que en las mitologías es conocido por el nombre de pájaro-trueno.

Dicho pájaro, cuando aletea, produce los truenos, y hace llover al salpicar el agua de un inmenso lago que tiene en la espalda. Aletea el pájaro y sigue la tormenta hasta alcanzar la caza de una ballena y entrar en sosiego. El trueno se produce solamente cuando agita con violencia las alas.

Los nidos que construye en las montañas están fortificados con los cuernos de toda clase de animales, y las mayores fortalezas envidiarían la mole de ese nido.

El relámpago y la centella no son otra cosa que el centellear de sus ojos cuando va a hacer presa sobre las débiles ballenas y leones.

De alguna manera había de calmar la humanidad sus ansias de explicar los fenómenos que no alcanzaba a comprender llegando a idealizarlos y a encadenarlos en ciertas mitologías más o menos extravagantes.

No nos maraville tales atrevimientos; generaciones venideras juzgarán también de nuestros electrotécnicos presentes como a niños que ni siquiera supieron balbucear el papá y mamá de ese padre y madre fuerza-eléctrica.

A ellos les servirá para trasladarse materialmente con la velocidad del rayo de un sitio a otro por la proporción entre el foco y la carga positiva o negativa del objeto que se introduzca en el canal de la parábola electrónica.

Continuos misterios insondables habrá siempre en todos los tiempos. ¿El volcán? ¿El terremoto? ¿Sus causas? En remotos tiempos creyeron los indios y otros pueblos que estos fenómenos se debían a las ondulaciones de una gran serpiente; otros atribuían esos ruidos y temblores de la tierra a las fuertes vibraciones y aleteos de un gran pez; otros a los movimientos de una gran tortuga sobre la que descansa la tierra.

No faltó quien dijera que eran los difuntos jugando a la pelota los causantes de esos ruidos ,pero tal criterio humorístico valdría sólo para fantasmas articuladas por los vivos, porque tal locura de la fantasía ha de inclinar su frente ante

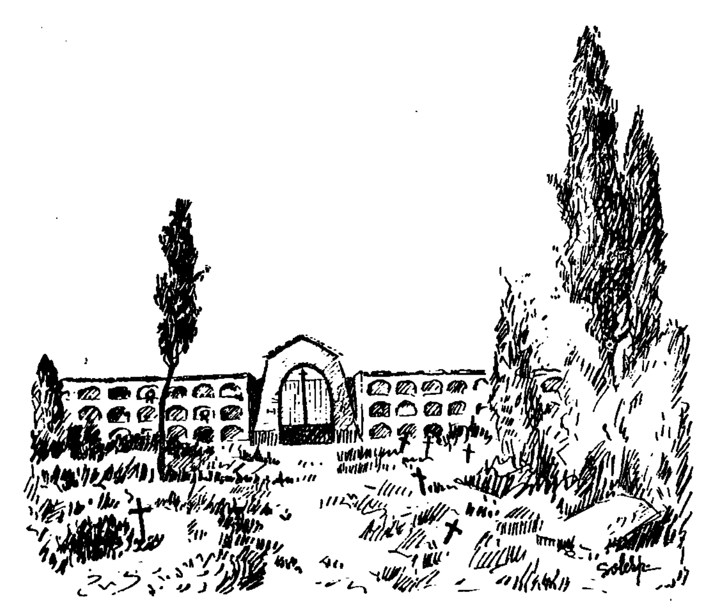


FIGURA 93.—La quietud, la inmovilidad y el silencio está en la muerte

la inmovilidad, el respeto y el silencio de los muertos. El ruido, el sonido, la vibración, están en la vida; la quietud, la inmovilidad, el silencio está en la muerte.

Por último dejaremos hecha una indicación: el lenguaje de los insectos. Hay sospechas muy fundadas de que existe comunicación mutua entre ellos y a veces a distancia de kilómetros. Los osciladores podían aplicarse a indagaciones de este género.

Curioso es el caso de una emisora que se vió precisada a



FIGURA 94.—El lenguaje de los insectos

ser guarecida con mallas especiales, por la multitud de insectos que acudían a ella al ser puesta en oscilación y que estorbaban el buen funcionamiento.

Dichosos mosquitos de trompetilla que aun vendrán a gozar los conciertos eléctricos.

El hecho cierto es que hay seres que oyen vibraciones que exceden la agudeza de nuestro oído; y "para muestra un botón basta": con un oscilador se produce un sonido de frecuencia inaudita o por mejor decir, se engendra una oscilación de frecuencia superior a 20.000 períodos que es el máximo que las criaturas o niños de pecho pueden percibir;

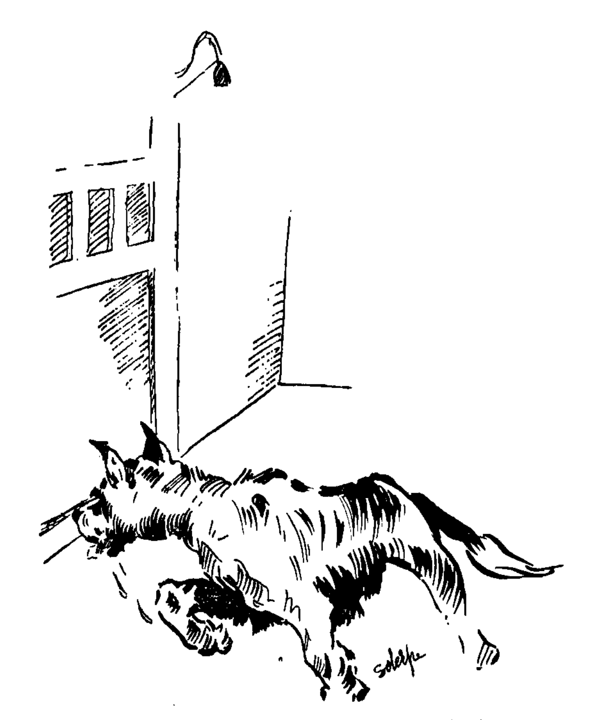


FIGURA 95.—El sobresalto del perro y la carrera hacia la puerta no falla en ninguna llamada

ya que los viejos no sólo son cortos de vista, o de vista cansada, sino también miopes de oído.

Al mismo tiempo que se obtengan esas oscilaciones, demos un exquisito manjar a un perrito. Repitamos varios días esta operación. Sucederá por fin que en cuanto pongamos en oscilación el aparato y a pesar de que nuestro oído no percibe sonido alguno, acudirá veloz el perro creído de que le llaman al rancho.

Prueba de que oye sonidos que no alcanzan nuestros oídos. He ahí también la razón del ladrar extraño en varias ocasiones que nosotros creemos sin motivos.

Hay en la puerta de casa una campanilla, la que, por la agudeza del sonido, pasa desapercibida su llamada muchas veces; sobre todo, al estar en dependencias alejadas de la misma. En cambio, el sobresalto del perro y la carrera hacia la puerta no falla en ninguna de las llamadas de la, para él, tan alborotadora campanilla; podemos asegurar que oye los ultrasonidos.

No sabemos hasta qué punto será eierto el caso potentoso de un hombre del cual dicen que oía algunas estaciones de radio sin aparato alguno; y no se crea que se trata de un título para película sonora; que a la verdad, se le podía dar un desarrollo sorprendente y atractivo.



CAPITULO XX

TU, ANTE LOS PRODUCTORES DE SONIDOS ELECTRICOS

En los albores de la electricidad.—Algunas figuras que destacan.—El Theremín acontecimiento sensacional.—Nació llorando.—Funcionamiento.—Martenot es otro de los inventores.—El trautonium.—Un iniciador más de la música eléctrica.—El órgano eléctrico.—Oscilador lumínico —El celulófono.—La célula fotoeléctrica mantiene la horizontal del avión dirigido por ondas.

Ya en los albores de la electricidad en libros escritos en latín, la lengua sabia de entonces, balbucean, envueltos en mantillas y velos de enigma, los primeros sonidos eléctricos.

Por el año 1673, el inventor de la máquina neumática Otto Querick y el Dr. Wall, hicieron experimentos dando movimiento de rotación a un eje que soportaba una bola de azufre, en la que producidas por frotáción, notaban curiosos fenómenos de luz y sonido del flúidó eléctrico, comparables con la luz del relámpago y los sonidos del trueno.

Sir Isaac Newton, también experimentó sobre el sonido y choques producidos por el flúido eléctrico a semejanza del rayo y el trueno.

Wr. Wheastone escribió en una memoria "he ejecutado

una serie de experimentos relativos al movimiento oscilatorio de los cuerpos sonoros; pero son demasiado largos para detallarlos.

Los resultados satisfactorios, me inducen a investigar, si un procedimiento semejante podía enseñarnos algo relativamente a la chispa eléctrica".

Gasiot, ilustre físico inglés, investigador muy activo, perfeccionó con sus trabajos sobre la electricidad, el electro especial que según apreciación del físico americano Page, producía vibraciones eléctricas que se percibían con la formación de sonidos musicales, al aproximar rápidamente los polos de un electroimán en forma de herradura y una bobina en espiral.

Page de Salem y Heury, se ocuparon en 1837 del fenómeno de las vibraciones sonoras por procedimientos eléctricos, al pasar una corriente alternativa a través de un electroimán sobre un núcleo de hierro efecto de alterarse su estado molecular por las variaciones del flúido magnético.

Con todo, estaban, en sus pretensiones de experimentar los fenómenos de la electricidad, muy ajenos a buscar un

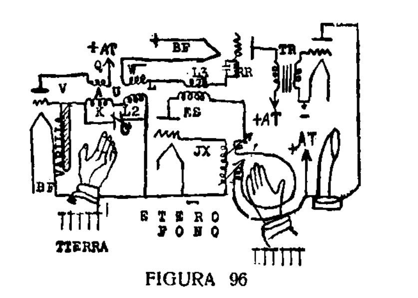


FIGURA 96

nuevo campo en la Física, la Electroacústica; y aun hoy día, a pesar del continuo estudio de la electricidad y después de la invención de múltiples aparatos e instrumentos de gran

ingenio, son muy pocos los que experimentan esta nueva modalidad que damos en llamar Electroacústica. Sin embargo, destácanse algunas Figuras.

Modernamente, el insigne físico, Theremin, se ha hecho célebre y digno de alta ponderación, por sus maravillosas investigaciones, por sus métodos originalísimos y por ser autor de un ingenioso instrumento electroacústico.

Como por encanto aparece el primer instrumento acústico-eléctrico, sin teclado, sin cuerdas, sin lengüetas ni tubos, ni membranas, ni varillas ni macillos de percusión. Es un ins-

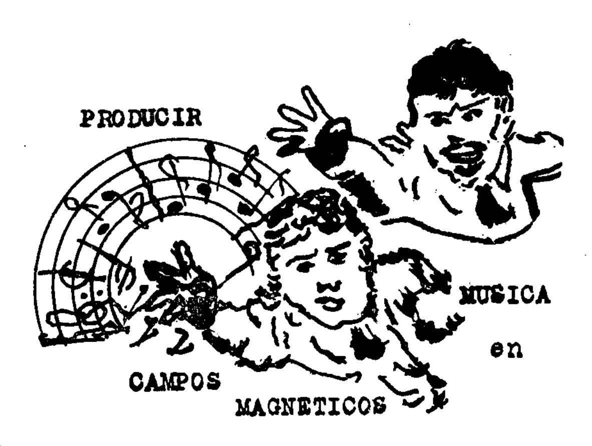


FIGURA 97.—Instrumento mágico

trumento mágico. No hay contacto material o acción de los dedos sobre teclas, ni cuerdas, sino que aquellos se mueven en un campo magnético que es alterado a proporción del movimiento de las manos.

Ese instrumento lleva el nombre de su autor «Theremin».

Su aparición suscitó diversas polémicas críticas, para dar primacía al órgano de Givelet, al piano fotoeléctrico de M. Tauien, a la melódica del físico italiano Mazzote y del americano Hugo Gerusback.

Lo cierto es que el Theremin fué un acontecimiento sensacional por la originalidad de su ejecución, tan curiosa como el mover las manos al aire.

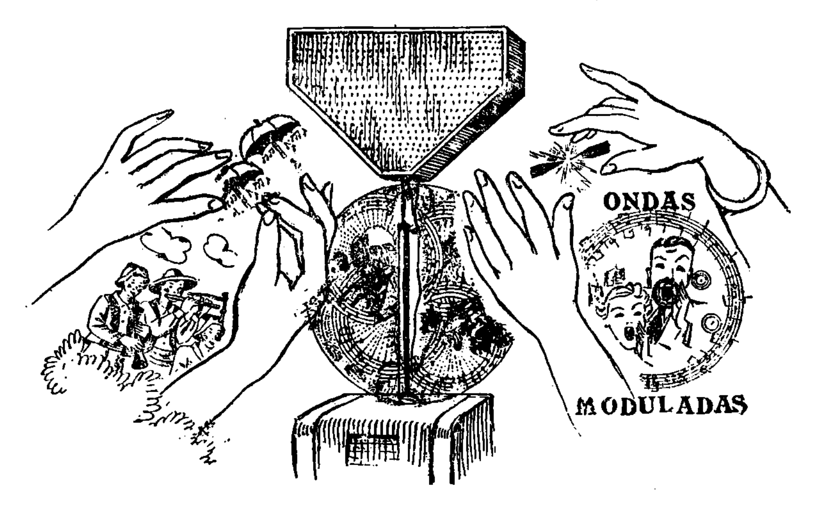


FIGURA 98. —...de ejecución tan curiosa como el mover las manos en el aire...

Nació llorando y su música daba sensación de languidez y de sueño.

Su origen es el siguiente: en los aparatos receptores primitivos, a reacción, se observó que acercando la mano a los mandos de sintonía, lloriqueaba con lamentero aullido.

Además, todos recordamos el molesto silbido del aparato cuando otro aparato no lejano rebasaba el "accrochage", para buscar estaciones. Pues, este fenómeno "heteredino" suscitó la idea del Theremin.

Este es el fundamento: producir dos frecuencias elevadas y cercanas entre sí, para engendrar por interferencia una frecuencia audible.

La frecuencia de uno de estos dos circuitos es constante y variable la otra por la aproximación de la mano a una varilla o diminuta antena unida a la rejilla de la osciladora.

Mediante esta varilla vertical, se obtienen los distintos sonidos según se acerque o aleje la mano de ella.

Hay otra varilla que es circular reservada, para la mano izquierda conectada en el oscilador de frecuencia fija, y por ella se controla la intensidad de volumen en términos que no hay instrumento alguno que pueda conseguir tan perfectos pianísimos.

Los efectos de "capacidad de las manos", han sido aprovechados por Theremin en dos radioosciladores para lograr sonidos audiofrecuentes que se consiguen detectando la heterodina de ambas oscilaciones.

Max Wolfsen es un virtuoso para ejecuciones con el Theremin. Lleva recorridos casi todos los países de Europa y América con su aparato.

Veamos su opinión:

¿Cuánto tiempo emplearon V. y el Sr. Theremin en completar su instrumento?



FIGURA 99.—...creemos que le espera un gran porvenir...

—En dos años de pacientes experiencias logramos el resultado que el público ha tenido ocasión de apreciar.

¿Han combinado ustedes el Theremin con la orquesta?

—Sí, ya hemos hecho experiencias en tal sentido y los resultados han sido muy satisfactorios, pues nuestro instrumento emite sonidos de gran volumen con toda facilidad.

Siendo el primer instrumento que elimina todo contacto para sus ejecuciones, de manera que ellas nos dan en forma nítida y precisa, toda la amplitud de la escala, creemos que le espera un gran porvenir".

Martenot es otro de los inventores que ha introducido variantes en el Theremin.

La más importante modificación consiste en que la capacidad del circuito de rejilla de la lámpara osciladora está constituída por una cinta metálica o hilo de acero que, mediante la acción de unas poleas, se le hace presentarse en mayor o menor superficie, frente a la otra armadura formada por una varilla de latón donde enroscan una serie de tornillos, cuyas cabezas son propiamente la segunda armadura. El desplazamiento de la cinta metálica se realiza tirando de ella con la mano, mediante un hilo aislante.

Un teclado asegura, como los trastes de una guitarra, el número de vibraciones de cada sonido, tocándose entonces el aparato como un vulgar piano.

Los portamentos y glisandos, como cuando se resvala el dedo sobre la cuerda del violín, son de fácil ejecución.

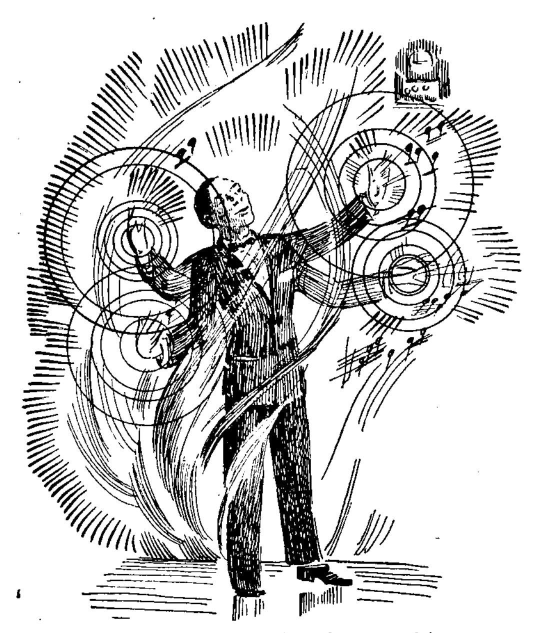
A veces, Martenot, recorre la cinta por encima del teclado, variando así su capacidad para producir los distintos sonidos. Se asemeja el instrumento, en su aspecto externo, a los antiguos pianos de cola.

Interpreta, notabilísimamente, toda clase de composiciones musicales con tan admirable instrumento.

Entre la serie de instrumentos electromusicales que venimos diseñando, destaca también, por su eficacia musical, el ideado por el Dr. Trautwein, de la sección de Investigaciones de la Academia de Ciencias de Berlín.

Como hemos visto, el fundamento de todos los instrumen-

tos electromusicales, viene a ser el mismo: empleo de lámparas en circuito heterodino, haciendo variar la frecuencia de las oscilaciones por medios más o menos ingeniosos.



100.—...interpreta toda clase de composiciones...

El Trautonium, así llamado por pertenecer a Trautwein, es, según los datos adquiridos, un instrumento de los más sencillos. Está integrado especialmente por un triodo que oscila en B. F., mediante el acoplo de un transformador con núcleo. El período de oscilación se hace variar a voluntad mediante una resistencia variable en el circuito de rejilla y, también, para un mayor margen de frecuencias audibles, por la introducción y (elección de capacidad entre una serie de condensadores), en ese mismo circuito y secundario del citado transformador.

Para mejor comprensión, véase la figura 56.

Los sonidos son producidos con sorprendente sencillez. El sonido se extiende desde los sonidos graves más profundos hasta los sonidos más agudos. Es muy agradable su especial sonido que semeja a la Flauta.

En otros pasajes imita al clarinete, al saxofón y al cuerno de caza. La expresión es sumamente extraordinaria.

Un iniciador más de la música eléctrica, lo encontraremos en los Laboratorios de la torre Eiffel, por el año 1917, en Givelet.

Empezó sus trabajos en este nuevo terreno para sacar algún patido del fenómeno por el que, dos ondas distintas y de alta frecuencia, superpuestas, pueden producir frecuencias musicales.



FIGURA 101.—Organo de fuego: Las llamas al ser cortadas por el teclado, hacen vibrar el aire de los tubos de cristal. Inventor Kauster

Givelet en cooperación con Couplex perfeccionó su órgano eléctrico y fué acogido muy favorablemente por la Academia de Ciencias Francesa, ya que reporta ventajas muy destacadas sobre el órgano corriente.

Precio económico. Reducción muy considerable de tamaño. Carecer de tubos de viento tan sensibles a los cambios de temperatura, cuya instalación requiere salas monumentales. Ocasionar sonidos lejanos y ecos al disponer altavoces en las bóvedas y techos. Matizar y graduar el volumen del sonido, en todos los grados de expresión, con una sencillez y limpieza imposible de alcanzar con el órgano ordinario.

Un oscilador, por la presión lumínica, está constituído por la célula fotoeléctrica. Tal es el celulófono con el que se puede conseguir un redimiento oscilatorio incalculable.

El número de veces que se interrumpa por segundo el rayo luminoso, incidente a la célula, determina la frecuencia de oscilación o altura del sonido.

El timbre del mismo depende de la forma de las ventanillas hechas en el disco motor.

La célula fotoeléctrica tiene múltiples aplicaciones; aparte de la muy conocida del cine sonoro, pueden citarse: clasificación del tabaco por su color; determinación de temperaturas por el color; como patrón de colores; como contador infinitesimal del tiempo; como medidor de la potencia de los rayos ultravioleta; como contador de vehículos y control de la circulación; como estabilizador y mantenedor de la horizontal en el avión dirigido por ondas, en el que los balanceos del avión rompen el equilibrio de reflexión del rayo que se mantiene siempre perpendicular o en línea vertical por la fuerza de gravedad que actúa sobre el balancín soporte de la célula y cuyas variantes en la línea refleja debidas al balanceo son traducidas en la actuación de unas resistencias que controlan y gobiernan a los timones; finalmente, indicaremos una aplicación importante para la protección contra los

robos, en que al ser interceptado el rayo de la luz invisible que actúa sobre la célula; entra en acción el relais del circuito de un timbre o el disparo de un detonador, etc.

Pero, entre las diversas aplicaciones de la célula, descuella su empleo en el cine sonoro, como queda indicado, y su abrazo más íntimo con el sonido, en el celulófono.

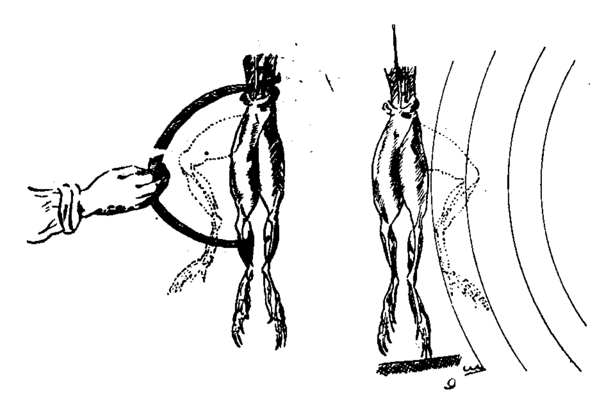
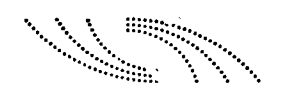


FIGURA 102.—Rana sensible a los campos magnéticos que movieran las manos en un Theremín

De todo lo dicho, fácilmente se deduce la diversidad de procedimientos eléctricos para engendrar los sonidos constitutivos de la Música Eléctrica. Todos estos instrumentos reducidos a un solo principio, pueden ser agrupados a un solo y único concepto, a saber: OSCILADORES. De sus aplicaciones nos ocuparemos en el capítulo siguiente.



CAPITULO XXI

TU Y LAS APLICACIONES DE LA FRECUENCIA

La balanza eléctrica.—Oscilador sincronizado con las pulsaciones del corazón. - Modular las microondas con el oscilador neón.—Osciladores para telefonía y telegrafía. – Osciladores para ejercicios Morse.—Circuito que abarca toda gama de sonidos.—Relojes con carrillón.—Oscilador cruz de malta para el cine.—Oscilador pianola.

Te enfrentamos primero, amable lector, con la balanza de precisión. La oscilación, en último término, mide el exceso de un platillo sobre el otro.

Una de las aplicaciones del oscilador en B. F. será la balanza eléctrica de precisión. La distinta densidad o peso articula un brazo de palanca en cuyo centro de articulación o giro está el condesador variable y resistencia que, al originar distintas frecuencias audibles, controlan el peso diverso de los cuerpos.

En algunos osciladores se determina el cambio de frecuencia en el circuito de rejilla. La balanza eléctrica se encarga de variar la resistencia, esto es, de hacer girar el reostato por el distinto peso de los cuerpos. Luego a diverso peso corresponde diversa frecuencia de oscilación y viceversa.

Otra de las aplicaciones curiosas que el oscilador en B. F. nos podía proporcionar sería destinarlo para determinar, por el ajuste calibrado de una escala o nimbo, la disposición psicológica distinta de los individuos. En los sonidos graves cabe contar el número de vibraciones; de ahí que el oscilador puede asociarse con el pulso por la variación de capacidad de un condensador sincronizado con las pulsaciones del corazón.

El médico toma el pulso al enfermo y cuenta las pulsaciones por minuto.

Mediante un pequeño oscilador podríamos hallar ese número exacto de pulsaciones, al cual sabemos que corresponde un determinado estado normal o anormal. Basta igualar las pulsaciones en ambos para que la escala graduada indique el número de esas pulsaciones, puesto que, a distinta capacidad del circuito oscilador, corresponde distinto número de vibraciones o pulsaciones por minuto. Esto podría llamarse sintonizar el oscilador con las pulsaciones del corazón, lo que se consigue variando la capacidad del circuito de rejilla del oscilador ajustada a una gama de vibrciones similares a las del pulso. Los fallos en el sincronismo, señalarán los defectos del corazón.

Para el mismo fin, se emplea hoy día, un aparato llamado electrocardiógrafo, que brevemente exponemos a continuación. El electrocardiógrafo por rayos catódicos, estudia los desórdenes cardíacos y registra las pequeñísimas tensiones desarrolladas por el corazón humano, manifestadas por las diferencias de potencial eléctrico.

Estas oscilaciones de baja frecuencia (período por segundo) son registradas mediante el oscilógrafo de rayos catódicos en la pantalla fluorescente, que mantiene indeleble el tiempo suficiente para indagar el trazo y forma del latido en movimiento sobre la pantalla.

Las oscilaciones se destinan también para la modulación

de las microondas por la apropiada generación de frecuencias.

Generar frecuencias eléctricas no lleva en sí dificultad. Un procedimiento sencillo con límites de la más variada pulsación se experimenta en un circuito de corriente continua y una lámpara Neón. Dispuesta como indica la figura 103, se aprecia una continuidad de destellos cuya velocidad

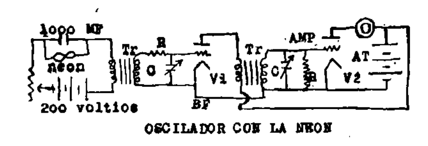


FIGURA 103

depende de la capacidad y resistencia que integran el circuito. A mayor capacidad y resistencia, mayor intervalo entre destello y destello. El fenómeno es causado por la ionización del gas, el cual, al perder por colisión parte de los electrones, ionizan el gas de la Neón en la corriente hacia el negativo. Con el destello se ocasiona la descarga del condensador, ya que éste queda en cortocircuito al hacerse conductor el gas de la lámpara; ese cortocircuito hace descender el voltaje y se apaga la lámpara o cesa el destello y de nuevo vuelve a cargarse el condensador, con lo que luego vuelve a ser conductor el gas y a encenderse la lámpara en rápido destello, y así sucesivamente con un automatismo matemático.

Una de las aplicaciones óptimas del oscilador compuesto de lámpara Neón es la modulación, mediante el mismo, de las microondas.

La frecuencia de la corriente oscilante que de él se puede obtener puede ser altísima.

El fenómeno es el ya anunciado. La Neón se enciende por la alimentación o tensión de filamento y con ello dismi-

nuye enormemente la resistencia interna, por lo que se descarga el condensador y baja tanto el voltaje que se apaga la Neón volviendo así a ofrecer otra vez una extraordinaria resistencia, con lo cual el condensador vuelve a cargarse y así sucesivamente.

El tubo Neón ofrece una resistencia casi infinita a las tensiones inferiores necesarias para su encendido; pero no ofrece casi resistencia en cuanto se inicia la descarga luminosa.

El ciclo de apaga y enciende se sucede indefinidamente sin inercia. Esta propiedad se aplica a los tubos catódicos en el cinescopio.

Haremos también mención de los osciladores destinados a engendrar frecuencias portadoras en telefonía por doce bandas laterales.

En el sistema telefónico de tres canales y un múltiple de frecuencia media para telegrafía, suélense emplear frecuencias de 4 a 7 kc por segundo.

Las diferentes frecuencias alternas se obtienen por medio de osciladores de válvula a reacción, con choque de placa, condensador de sintonía y transformador de oscilación, y su funcionamiento es muy estable y no requiere ulteriores regulaciones.

El sistema múltiple de 18 canales está determinado por la banda de audiofrecuencia siguiente: 420—540—660—780 900 — 1020—1140—1260—1380—1500—1620—1740 — 1860 1980—2100—2220—2340 y 2460 períodos por segundo.

Este tráfico telegráfico puede utilizarse con líneas telefónicas.

No hacemos mención del generador de oscilaciones eléctricas por medio de motor, en cuyo árbol están colocados los rotores y ruedas, con distinto número de dientes que determinan las frecuencias, porque ya se apartan de nuestro propósito.

Para gobernar el relais de emisión, según los cinco impulsos del Baudot, puede emplearse nuestro teclado de máquina universal que ya anunciamos anteriormente, en emisión por bandas de frecuencias audibles, llamadas vocales.

Se han distinguido también los osciladores en B. F. en el aprendizaje del alfabeto morse. Ya dijimos en el capítulo segundo, que el lenguaje morse, como todo idioma, requiere aprendizaje.



FIGURA 1C4. – El morse se ha de aprender

Como el fin pretendido es conseguir una nota clara y similar a las oídas en grafía, con cualquier receptor de radio, basta un cscilador sencillo a tal objeto.

Los materiales necesarios son: un transformador con núcleo de audiofrecuencia de relación 1/5 ó 1/3; unos auriculares o altavoz; una fuente de alimentación por baterías o por la red. En la figura 106 se describe un oscilador, de resultados muy satisfactorios, para ejercicios del alfabeto morse.

La lámpara ahí indicada es de caldeo indirecto, por ejemplo: una 76, o un triodo 56, una 27 tipo americano.

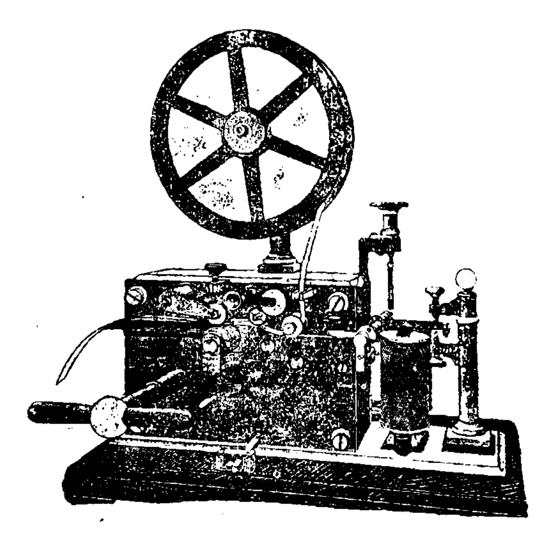


FIGURA 105.—Receptor Morse

Si al oprimir el manipulador no se oye ninguna nota o sonido en los auriculares, inviértanse entonces las conexiones en uno de los lados del transformador.

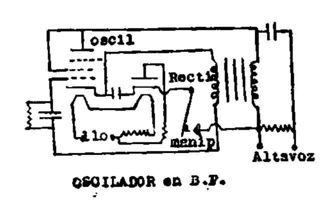


FIGURA 106

La sencillez del esquema excusa perder tiempo en explicaciones del mismo.

Sólo diremos que, variando los valores de los condensadores del circuito, podremos subir o bajar el sonido hasta encontrar la nota que más agrade.

Otro tipo de lámpara, véase figura 107, que trabaja bien en oscilación de audiofrecuencia es la 6 y 7 que alimentamos con rectificadores 5 y 3.

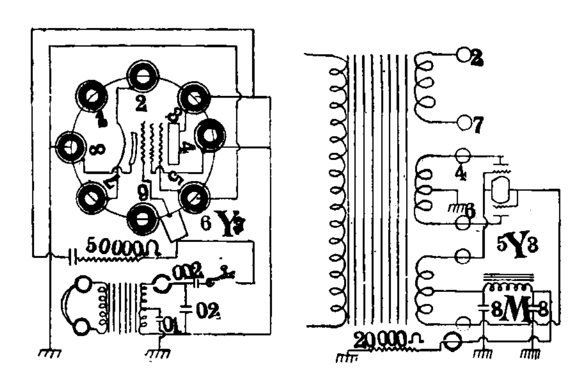


FIGURA 107

Los valores van determinados en la misma figura para más abreviación.

El manipulador está intercalado en el circuito de rejilla.

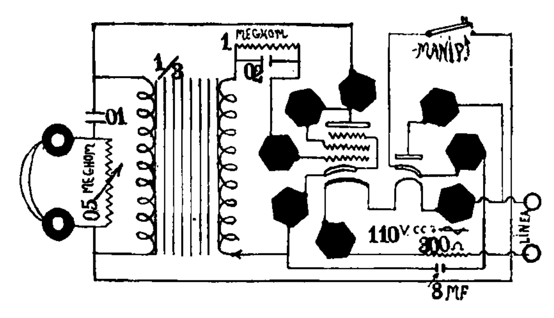


FIGURA 108

Otro oscilador muy práctico, a base de una lámpara de doble función, es el del esquema de la figura 108, cuya lámpara 25A7 sirve de rectificadora y osciladora a un tiempo, y puede conectarse a red de 110 voltios, en continua o alterna.

La sencillez del esquema de la figura 109 no necesita aclaración.

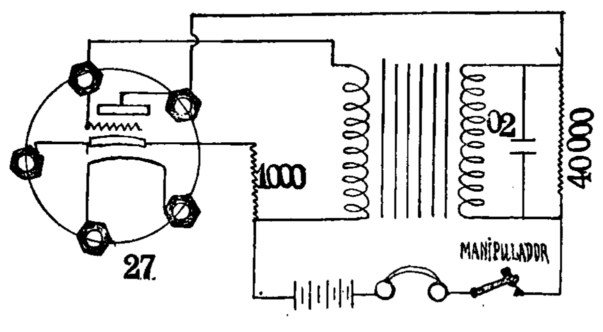


FIGURA 109

En la figura 110 damos a conocer un circuito completamente original, con el que puede abarcarse toda gama de sonidos.

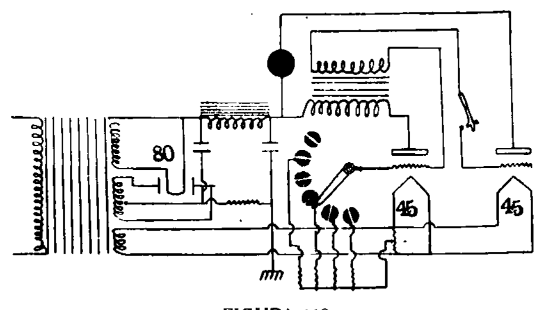


FIGURA 110

La intervención de dos tríodos, para formar el circuito oscilador, da un volumen de sonido muy considerable y una perfecta estabilidad.

Ese es el circuito que nos sirvió para largos D X de nuestro C Q automático de otros tiempos.

Hoy, pues, damos a la publicidad el esquema del circuito oscilador y no del proceso automático que puede adivinarse leyendo el capítulo cuarto.

Los tríodos cinviene que sean del tipo de válvula 45.

Puede alimentarse todo con alterna.

Mediante las resistencias del circuito de rejilla, en el cual está intercalado el manipulador, se puede conseguir toda la gama de frecuencias audibles. Si se desea aún mayor extensión de frecuencias más agudas, entonces se dejará el transformador sin núcleo o tenuemente introducido.

El lector, versado en este terreno, apreciará que el circuito es distinto de los conocidos al presente, y le damos publicidad por las varias aplicaciones a que se presta, dentro de su admirable sencillez.

Por su potencia y poco espacio, se podría aplicar a campanarios y carrillón, adicionándole un amplificador de volumen para las torres en vez de campanas. Véase figura 111.

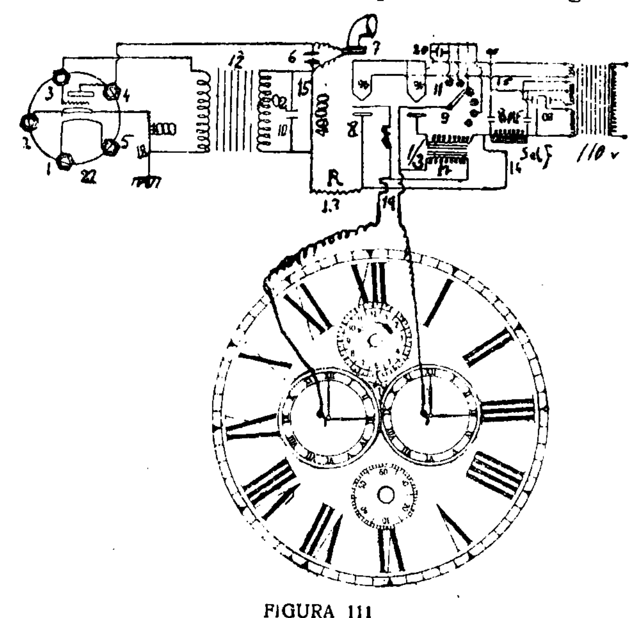


FIGURA 111

Vamos a indicar otra aplicación a que se presta el oscilador:

Un *crono* singular, cuya fotografía publicamos en la figura 112, y que es el resultado de numerosos ensayos que realizamos desde hace bastante tiempo.

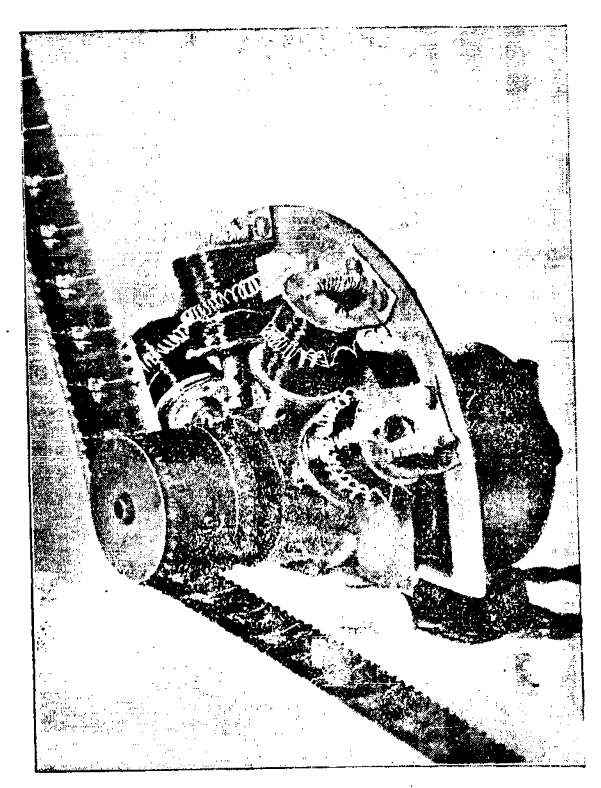


FIGURA 112

El oscilador, sirviendo de circuito maestro, gobierna la actuación de unos electros que permiten, a intervalos periódicos, la marcha o parada del motor *crono*, con el fin de sustituir a la cruz de malta del cinematógrafo.

Sabido es que la cruz de malta fija la imagen el valor de tres tiempos y reserva el cuarto para el descenso de la película.

Pues bien; se pretende con el nuevo procedimiento que el descenso de la película sea tan rápido que el fotograma baje en un tiempo brevísimo mucho menor al cuarto de tiempo. El motor, embragado con el tambor sustitutivo de la cruz de malta, es del tipo de motor de gran número de revoluciones.

Detiene su marcha el tambor por ir a fricción en el árbol motor, al tope que ofrece uno de varios electroimanes, antes de ser actuado por los impulsos suministrados desde el oscilador.

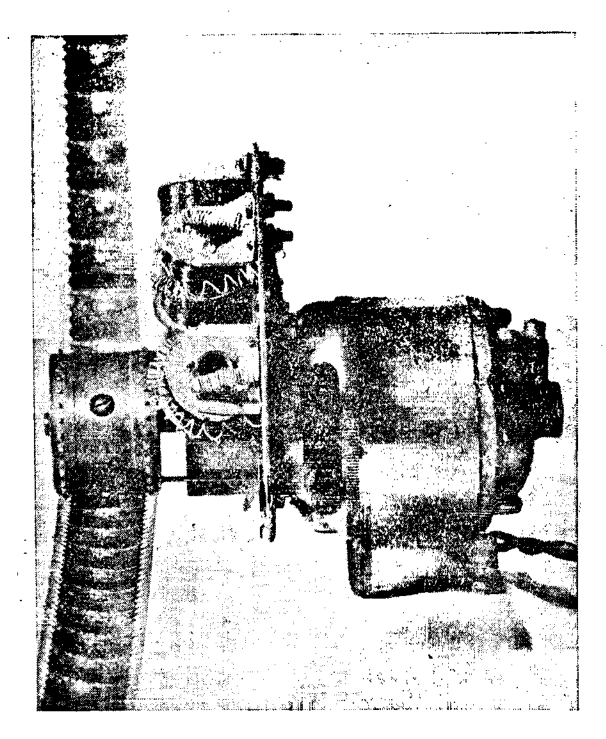


FIGURA 113

Cuatro son esos electros que tienen un polo común, al que convergen los topes laterales del vibrador u oscilador.

Sucesivamente un escobilla recorre cuatro contactos

(puesto caso de ser cuatro los electros, ya que pueden ser más o menos) sobre el otro polo, actuando sucesivamente y por turno a cada uno de los electros al compás del vibrador.

En resumen, el descenso de cada fotograma se verifica rapidísimamente, por la índole acelerada del motor; y en tal proporción que no es necesario el obturador aumentando por tanto en gran manera la luminosidad de proyección.

El tambor de arrastre de la película que hace el oficio de cruz de malta, conviene que sea de gran diámetro, porque así la proporción entre el trozo de película que éste arrastra y el fotograma que pasa ante el objetivo es más regular, ya que cuanto mayor sea equivale, proporcionalmente, a reducir la distancia de sacudida.

Imaginariamente cabría la comparación de cualquier movimiento de émbulos, en automóvil, en tren, etc., que, actuados periódicamente, proporcionan el movimiento de las ruedas motoras.

La película es arrastrada, como ya se ha dicho, por el tambor solidario y a fricción con el eje del motor. Es detenido por la armadura de cada electroimán; pero, actuado éste inmediatamente, avanza otro fotograma, deteniéndose nuevamente por el siguiente electroimán y así sucesivamente

Sirven también los osciladores para determinar la localización de masas conductoras y para hallar los generadores de perturbación en los receptores de radio. En cuanto a lo primero, el empleo de los osciladores puede localizar yacimientos metálicos, depósitos de agua subterráneos y otras clases de cuerpos cuya presencia altera el campo de radiación del oscilador, por su distinta conductibilidad en relación al medio que le rodea..

Los cuerpos y masas subterráneas que rompen el equilibrio de la oscilación en terreno homogéneo, denuncian su presencia.

Finalmente, es atractivo el conjunto de osciladores dispuestos en combinación para funcionamiento simultáneo con la pianola.

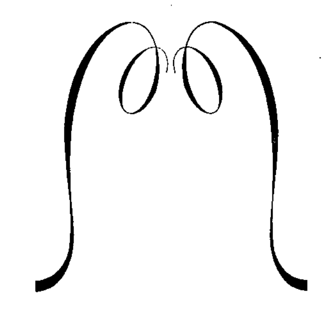


FIGURA 114

La asociación del sonido mecánico de la pianola y el eléctrico de los osciladores origina producciones semejantes a las de una orquesta o banda de música, con un muy notable predominio de riqueza instrumental por el mayor número y variedad de registros.

Tal conjunto puede apreciarse gráficamente en la figura 114, donde la combinación de los osciladores eléctricos con la pianola se realiza mediante un peine especial, cuyas puas aisladas eléctricamente entre sí y de punta tan fina como las agujas del gramófono, establecen el contacto cuando sobre ella desfilan las perforaciones del rollo del papel.

Aquí las frecuencias de oscilación, corresponden a las de perforación y producen un conjunto orquestal, acompañado al piano con la variedad de registros previamente determinados en los osciladores.



CAPITULO XXII

RADIOMECANOGRAFIA

Los embotellados.—Un negativo en el éter.—Un sueño y una quimera.—Siete frecuencias montadas en avión.—Radiotelefonía automática. — Aparato copiador automático de música.—Jardines de entrada.—El inventor es el lector.—Anuncios de publicidad.

Otra de las aplicaciones de los osciladores, y tal vez la más curiosa y de mayor utilidad, es escribir a máquina vía éter.

Este procedimiento es de tal interés que abre nueva época.

Una onda portadora es modulada por siete osciladores.

El acoplo de estos siete circuitos osciladores, de frecuencias audibles, con el circuito oscilador de alta frecuencia o emisor es un acoplo flojo para evitar la acción heterodina.

La modulación múltiple es hoy de uso corriente en esas emisoras de onda corta que, graciosamente les llamamos los embotellados. Gracias a ellos es posible el secreto de comunicación que según manifestaciones del gran inventor Guillermo Marconi, en visita a la exposición de Radio de Barcelona, ya hace años, era el punto obscuro e insoluble de la radio.

Decimos escribir a máquina, porque la manipulación es, sobre una máquina ordinaria de escribir. También puede usarse la cinta perforada.

Las frecuencias de modulación están comprendidas entre los 600 y los 2000 períodos, con una separación de 240 períodos entre ellas.

Discurriendo sobre este conjunto de modulaciones, vamos a sugerir una idea que, al presente, resulta nada más que una quimera; pero que entra en el terreno de lo posible.

Tal vez nos dejemos entender mejor lanzando nuestra imaginación al terreno fotográfico y para abreviar bastan dos palabras que, por cierto, son eléctricas: *"el positivo* y *el negativo"*. El uno es un inverso del otro; a saber: si uno blanco, el otro negro, etc.

Pues bien; podíamos decir que hoy las audiciones de radio equivalen a recibir directamente el positivo aun cuantengamos en cuenta la necesidad de la *"detección"*. Todo esto supuesto digamos la quimera.

Nada más sencillo en la imaginación, aunque imposible por hoy, en la realidad.

Pero como "un tonto hizo a cien" a lo mejor, de los cien resulta uno cuerdo y le vale la idea para algo.

Perdona, amable lector, que nos atrevamos a hacer un poco más llevadera la lectura de estas materias, áridas en sí, intercalando de cuando en cuando algunos compases de tambor que sirvan de descanso.

Imaginemos a una onda portadora modulada permanentemente por muchas frecuencias, ¿cuántas?, esta es la quimera... muchas, muchas; en fin, todas las que fueran posibles.

Así tendríamos el negativo; pero un negativo muy singular, del cual se podrían sacar toda clase de positivos.

¿Qué hacemos con la luz?, pues "sacarle los colores". Naturalmente, porque el color blanco los tiene encerrados a todos dentro de sí.

Pues una onda *blanca* portadora, de la cual podemos sacar...

No habría entonces necesidad de modulación, o mejor dicho, la modulación sería negativa en vez de positiva; porque entonces modular sería esencialmente suprimir unas frecuencias, dejando a las otras en vigor; el microfóno sería el prisma de la modulación negativa como ahora lo es de la positiva.



FIGURA 115.—Ya pueden soñar lo deliciosas que resultarán las audiciones radiofónicas

Ya pueden soñar, mis amados lectores, lo deliciosas que serían entonces las audiciones radiofónicas, en las que no cabría infiltración de ningún género de parásitos perturbadores.

Hasta que esto llegue, pongamos compás de espera, y para mayor tranquilidad, con calderón.

El hecho real hoy día es que siete frecuencias distintas, montadas en el avión invisible de la onda portadora, llegan a un receptor que las detecta o revela para que, como otros tantos paracaidistas, entren en acción.

La máquina de escribir del emisor se encargaría de suprimir unas u otras de esas frecuencias, obteniendo así distintas combinaciones determinadas por las letras. Esas frecuencias son permanentes en la onda portadora y el oficio del teclado es cortar unas u otras.

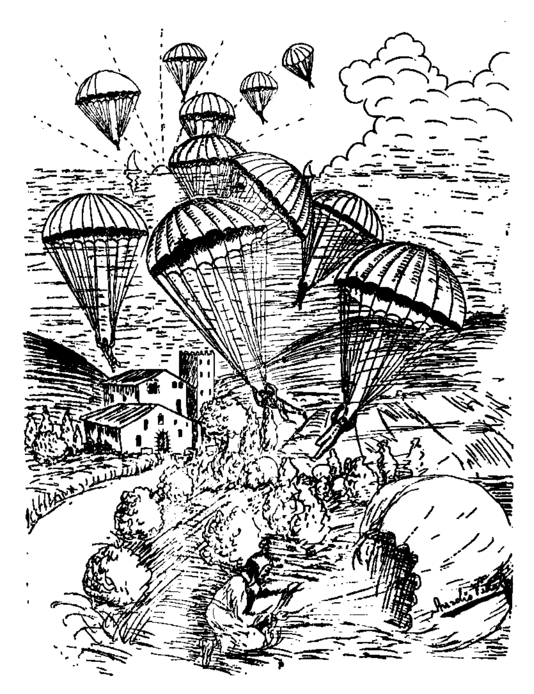


FIGURA 116. —...como otros tantos paracaidistas...

El número de combinaciones con siete elementos es el de 128, a la manera que con cinco son 32 ¿pues, qué de operaciones no cabe hacer y con suma rapidez a distancia, sí podemos transmitir a la velocidad que se cursa la cinta perforada en emisión automática?

Luego con siete frecuencias que hoy se emiten simultánea-

mente con perfección en la corta gama de 600 a 2000 períodos, somos capaces de obrar a distancia las más variadas operaciones.

Ya no es dificultad dirigir un tanque por ondas, un avión, etcétera.

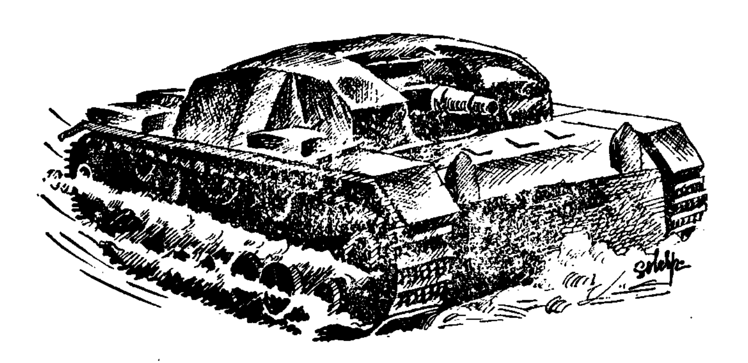


FIGURA 117. Ya no es difícil dirigir un tanque por ondas

Si a distancia podemos actuar siete reláis con los que se determinan 128 combinaciones, a cada una de las cuales responda un circuito, ya está en nuestras mano toda serie de operaciones a distancia y actuación etérea de servomotores.

Con diez elementos se obtienen 1.024 combinaciones. Luego, fácil es un cambio radical en el sistema de comunicaciones cuando la existencia de material radio vuelva a la abundancia y sea de muy económica adquisición.

La radio telefonía automática vendrá a ser plena realidad.

Los abonados podrán comunicarse mutuamente en un porcentaje considerable y por elección totalmente independiente, sin necesidad alguna de las líneas o dejando a éstas nada más que para cargas auxiliares. Con diez frecuencias, podemos elegir entre 1.024 circuitos y esto hoy no supone dificultad alguna.

En el receptor radiofónico, se detecta la onda portadora y un equipo de filtros separa las frecuencias para que cada una actúe en su circuito correspondiente.

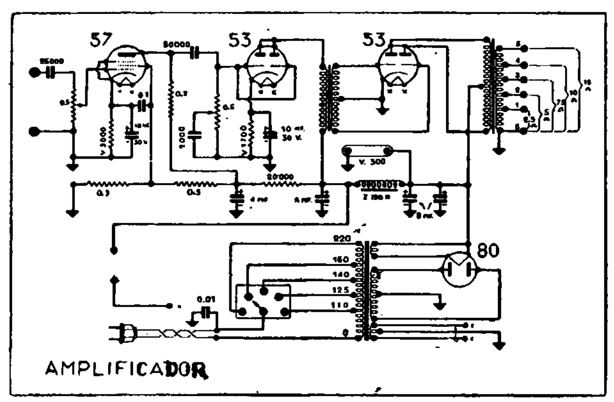


FIGURA 118.—Las corrientes detectadas se amplifican

Las corrientes detectadas, se amplifican en la forma universalmente conocida. Los circuitos resonantes para cada frecuencia son sumamente sencillos; pues se integran solamente por una inductancia y un condensador apropiados a esas frecuencias. Esto nos da pie también para calcular un aparato copiador automático de música.

Si con unas cuantas frecuencias caben tantas combinaciones de circuitos, luego, disponiendo de varios equipos independientes de resonadores, compondremos un aparato que escriba música automáticamente: o sea, que las distintas notas, o frecuencias recibidas en un receptor de radio o directamente mediante un micrófono, actúan cada una en su equipo de resonadores aislados los que excitan los reláis correspondientes cuyas armaduras marcan en el papel de música las notas que originan cada frecuencia o sonido, y viceversa; bastará electrizar el papel de música para que la actua-

ción de esos circuitos nos reproduzcan la música escrita.

Vamos soltando ideas que serán realidad al añadir los elementos apropiados.

En cuanto a la escritura se refiere o actuación de máquina de escribir en la emisora, con la correspondiente recepción sin hilos y a distancia, es una realidad que no lleva graves complicaciones.

Uno de esos sistemas radiotelegráficos de impresión, es usado por las empresas de prensa y se debe a la muy acreditada Siemens de Berlín.

En la emisora está la máquina que contiene un teclado corriente de máquina de escribir, cuya manipulación lanza varios impulsos de corriente sucesivos y distribuídos entre pausas.

Este conjunto y orden de impulsos y pausas identifican la letra en el receptor.

Ya se echa de ver que el proceso no es el mismo que en el caso anterior; pues, aquí hay sucesión de impulsos para una letra; mientras que en el caso anterior, existe actuación simultánea de unas u otras frecuencias lo que reporta más ventajas y determina nuevos progresos en las comunicaciones y en las aplicaciones que de ella se pueden deducir.

Al llegar aquí nos hallamos en la duda de si sería conveniente ir especificando los distintos elementos integrantes del emisor y receptor; y por fin nos resolvemos a que no, por las siguientes razones: Dijimos al principio que nuestro plan no era detallar conceptos que ya hayan sido descritos; y fieles a ese principio exponemos siempre parcamente las cosas que creemos ya del dominio general; si bien, todo ello nos vale de apoyo y de jardines de adorno para entrar confiados y con conocimiento de causa, en ese inmenso laberinto al que vamos a introducirnos dentro de poco al tratar del aparato automático "Electro compositor Musical".

Por otra parte, es de mérito y de buena condición, aunque a primera vista pareciere lo contrario; que no todo lo encontremos ya mascado, sino que el lector tenga que mondar la corteza, para buscar la substancia; dejando aparte las cáscaras.

Puede compararsele al espectador en un drama o en una comedia en el que se goza de prever el desenlace y en cierto modo ser él el inventor.

Convencidos por estos argumentos, dejamos a la viva imaginación del lector el que complete este capítulo de aplicaciones del oscilador.

Tal vez su ingeniosa imaginación alcance la posibilidad de una futura televisión negativa y combinadora de sus más encantadores colores. Tal vez dé un paso más y simplifique los complicados procesos de *la luz parlante.*

Sólo añadiremos unas ideas que sugieren el plan de un nuevo recurso para anuncios de publicidad. Una máquina como la de escribir y cuyas letras quedan visibles en el punto de destino: frontón, escaparates etc. Hay tantos discos como teclas; todos ellos en un mismo plano o eje, pero, independientes. En la periferia de cada disco o tambor están los contactos para las distintas letras.

Ese es el dispositivo emisor. El dispositivo receptor es gemelo con aquél.

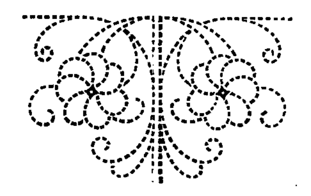
Un marco con tantos departamentos como letras pretendamos en el anuncio o letrero.

En cada departamento tantos electroimanes o lámparas de alumbrado como elementos o puntos puedan tener las letras que hayan de aparecer.

La armadura de cada electroimán al descansar sobre el cristal esmerilado hace aparecer un trozo de la letra o también puede éste hacerse visible mediante el encendido de la lámpara correspondiente.

El disco del dispositivo emisor determina la formación de

la letra en el departamento del dispositivo receptor. En lugar de la máquina de escribir puede emplearse cinta perforada que permita los contactos correspondientes al letrero que se desea.



CAPITULO XXIII

EL FUTURO Y LA MUSICA ELECTRICA

Hacia nuevos horizontes.—Unas palabras de Eaglefield Hull y de Helnmolz.—Audacias arbitrarias—En la música moderna palpita el ritmo acelerado de estos tiempos.—Equilibrio en la beligerancia artística.—Las ondas moduladas por la música, envuelven todo el mundo.—Como a las artes y a la mecánica, la electricidad dará nuevos impulsos a la música.

Habiendo considerado (aunque en forma al parecer muy general), las manifestaciones, producción y aplicación de las oscilaciones eléctricas, dirigiremos ahora más directamente su aplicación al bello arte de la música.

La música ya ha evolucionado; pero la energía eléctrica acelerará su perfección como lo ha realizado en todas las artes, industrias y actividades humanas.

Una reforma de la música es la llamada "*música moderna*".

La música moderna se apartó de aquellas normas técnicas que obedecían a detalles de buen gusto, manteniéndolas como meras auxiliares y no como indispensables y sagradas.

Es evidente a todas luces que sólo una depurada práctica y una fiel corrección de graves exageraciones podrá mantener el equilibrio de sana aceptación en las exigencias modernas.

Nuevas especialidades aportarán numerosas y diversas composiciones musicales de mayor o menor aceptación e importancia en la vasta gama modernista que traigan la contemplación hacia otros motivos artísticos y originales.

El poder de la imaginación no cabe decir que se haya agotado y, aun en detalles minuciosos, puede encontrar horizontes insospechados.

Compositores y artistas especializados en las concepciones modernas ilustran cada día todos los programas musicales con modalidades de carácter personal y de innegable aptitud particular.

En el transcurso de poco tiempo, la música ha adquirido un nuevo desarrollo en todos los países del mundo, al ser rotos los moldes clásicos; lo que ha dado origen a unas modalidades artísticas cuya envergadura exige fuerte iniciativa individual.

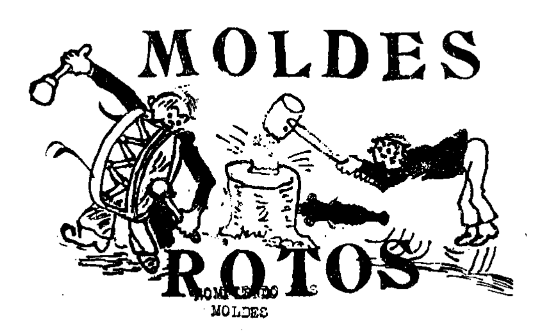


FIGURA 119

Podemos corroborar el anterior aserto con unas palabras que se leen en "La Harmonía Moderna", del competentísimo autor Eaglefield Hull; dice así: "Tan rápido ha sido el reciente desarrollo del arte de la música, que han sido quebradas las barreras y lanzadas a los cuatro vientos, mientras que, por otra parte, se iban construyendo un nuevo y com-

pleto idioma musical". "El arte necesita estar en estado de fluidez para poder vivir, y mientras aprovechamos las enseñanzas del pasado, nos es menester estar atentos al sentido de su desarrollo en lo venidero".

"Es muy natural que el artista se desligue del lenguaje de los grandes maestros tan pronto como lo sienta vulgarizado por la demasiada repetición y que busque, en consecuencia, una expresión propia en medios tales como las nuevas construcciones de acordes, progresión, resolución, etc.". Hasta aquí, Hull.

"Estando en un período como el actual de tremenda actividad artística y de un desarrollo en todos los sentidos fenomenalmente rápido de un arte apenas viejo de tres siglos, es evidente que el bagaje técnico del compositor es cosa que no puede ser tratada con ligereza."

Añadimos lo que dice el insigne físico Helmnolz: "El sistema de las escalas, modos y tejidos harmónicos, no está fundamentado solamente sobre tonos naturales inmutables, sino que es, por lo menos en parte, el resultado de principios estéticos que han sufrido ya cambios y que cambiarán aun posteriormente con el desarrollo progresivo de la humanidad."

Han sido quebradas las barreras, para buscar nuevas normas en el rápido desarrollo del arte musical.

Definiciones poco concretas, síntomas de impresionismo, psicologías opuestas, subjetivismos en toda su extensión, formas de marcada evolución y otras mil modalidades cubren la gama de lo que quiere ser norma en el guso musical moderno.

El anhelo creciente por las novedades fué introduciendo un género de música excéntrico en extremo. Artistas y compositores, directores de banda e instrumentistas pasan de manera inesperada y curiosa a ejecuciones casi arbitrarias. Quedan descartados los timbres suaves y melosos dando la preferencia a los instrumentos de mayor volumen sonoro,

como la trompeta, el saxofón y otros, para interpretaciones de aires picarescos y burlescos. Resaltan en tales ejecuciones y novedades musicales, las audacias de combinación en el trabajo solista y colectivo; los desmayos o glisandos del trom-



FIGURA 120

bón; la imitación de la voz humana con los saxofones; el graznar de las trompetas, el fuerte redoblar de los tambores; el juego de estridencias en los clarinetes; la algarabía mímica de los ejecutantes. En fin, todo lo emocional de la sorpresa se presentaba en alarde de conquista.

El "dime con quién andas y te diré quién eres", se cumplió una vez más en tan lamentables casos: cerebros desquiciados, subyugados por teorías ultrareaccionarias, perdieron el respeto a los valores más auténticos; monedas falsas puestas en circulación, pero que por lo mismo, son de corta duración y pronto se les reconoce como intrusas en las órbitas del arte musical.

De esas audacias desatinadas, en el romper del molde clásico, resultó la ráfaga de la estrella fugaz que avaloró más la perpetuidad de las estrellas fijas e inconmovibles.

Una depurada práctica, volvemos a decir, y una fiel corrección de graves exageraciones mantendrán el equilibrio de sana aceptación en las exigencias modernas de la música.

Las exigencias modernistas provienen insensiblemente del movimiento acelerado de nuestros tiempos.

El genio sabe comprender lo que pide el gusto y la matización psicológica de cada época con las adaptaciones y expresiones que aseguren cada vez más, interpretaciones desconocidas para fuente de futuros recursos.

De ahí que han invadido las composiciones que pretenden ilustrar con sus injerencias las modernas tendencias por caminos más amplios que los moldes clásicos de tan encumbrada preeminencia; en ellas palpita el ritmo de los tiempos modernos, poniendo en evidencia la profunda aceleración del movimiento.

Agilidad asombrosa, renovación total, que se incorpora al ritmo agitado de la vida, sin poder resistir el acelerado compás de una marcha cada vez más progresiva.

Los medios rápidos de locomoción; la fuerza de la electricidad en los vehículos y en las fábricas de todo género; la radio y el avión y otros varios inventos que han salido al paso, engendraron elementos nuevos para desplazar lo antiguo y rudimentario.

En breve tiempo han pasado al dominio universal, hoy estas nuevas formas de mecánica han llegado a vulgarizarse, y su empleo es corriente y normal. No es posible que en presencia de esta agitación se halle impasible el motivo musical; la realidad nos dice, que también la música se emancipó de antiguas normas, llegando a las audacias más atrevidas que han desencadenado tendencias hacia un cambio radical.

A ello se oponen los partidarios del patrimonio clásico de

líneas nítidas y elegantes, de equilibrio centrado, de acordes plácidos y religiosos y de inspiraciones más espirituales.

Los reformadores, siguiendo un plan contrario, han revolucionado los más sanos principios hasta dar en el extremo opuesto: en una música dislocada que se sale por completo de las más elementales normas artísticas.

De esas luchas entre los extremos nace el provecho del término medio que elabora un estado de equilibrio y de fijeza, y un conjunto sonoro de acabada perfección y estilo, premio de esa beligerancia artística, que no negamos es necesaria, convencidos de aquello "de que no hay mal que por bien no venga".

Queda puesto, pues, en evidencia que la música no se vió libre de la evolución progresiva de nuestros tiempos.

La ciencia acústica empieza a descubrir un nuevo mundo: el mundo de los electrones. En él todo es vibración.

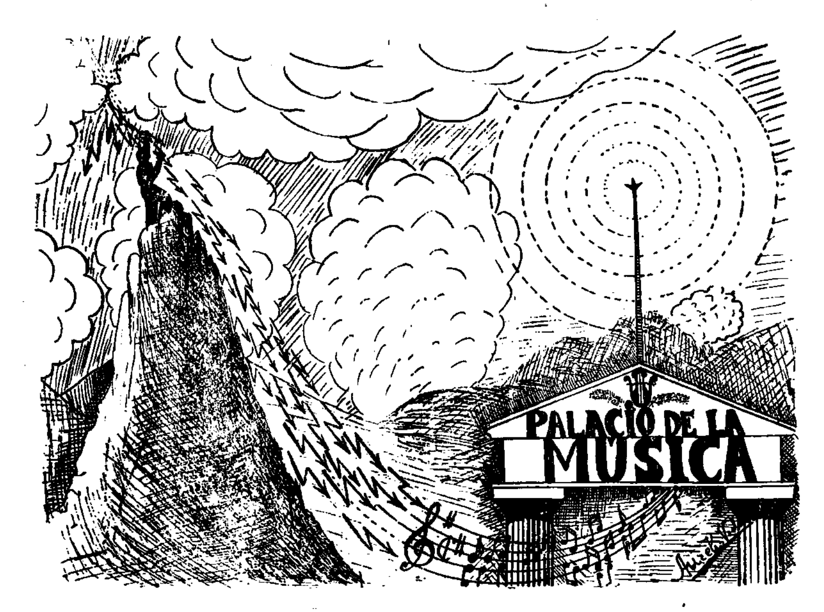


FIGURA 121 —El palacio de la música se ha ensanchado gracias a la electricidad

La electricidad, el calor, la luz, todo en fin, es una vibración y un mundo de electrones encadenados entre sí, tan admirablemente, que la inteligencia del hombre es todavía muy raquítica para iniciarse siquiera en el conocimiento rudimentario de tan insondables misterios.

En esa armonía de la luz, con su infinidad de matices, los colores, vibraciones que excitan nuestras retinas; en ese mundo de vibraciones que aparatos especiales nos manifiestan en estos tiempos del siglo de las luces los rayos X; en ese mar que nos rodea de cintas atmosféricas que orientan a las aves emigrantes y palomas mensajeras. En ese cosmos vibratorio, hay un palacio riquísimo que es el palacio de la música que aun sin ser celestial enajena nuestros oídos. Este palacio se ha ensanchado gracias a la electricidad, en manera tal, que las ondas etéreas moduladas por la música envuelven en su armonía hoy a todo el universo.

La electricidad ha hecho una de las suyas: se puso como a reír, para calmar el espanto del rayo y del trueno; y cogió el harpa, como otro David, para calmar la cólera de un Saúl; y la electricidad nos dió música.

Se la amansó, se la hizo intervenir en el mundo del arte: en la música. Sí, en la música, creando nuevos instrumentos, en los que los sonidos son producidos eléctricamente.

Estos nuevos horizontes ofrecen un porvenir maravilloso.

La música eléctrica, en los tiempos futuros, puede ejercer un papel fundamental y colaborar para creaciones y producciones de extraordinaria belleza e interés.

El compositor, regido por un selecto criterio artístico, encontrará en la música eléctrica resortes de muy alto valor para creaciones de gusto, interés y calidad.

La orientación que puede preverse para el futuro traerá nuevas posibilidades que ahora no cabe determinar; cuánto más, que todo talento musical desea ver incrementado su ingenio por elementos que le inciten e informen a otras con-

cepciones. Por esa y otras causas, imprescindiblemente, la música eléctrica será el comentario vivo de mayor actualidad que, intercalado entre los múltiples sinsabores de la vida, difundirá sus atracciones curiosas y sugestivas al par que útiles y agradables.

El carácter educativo de la música puede alcanzar límites muy superiores. Indiscutiblemente la eficacia de la música eléctrica, con sus múltiples manifestaciones, vigorizará los más finos sentimientos.

El rendimiento inagotable de la misma dará origen a maravillosas creaciones de la más bella y fina sensibilidad, con características hoy no percibidas todavía.

El bello porvenir del arte musical, indiscutiblemente, se ha de concentrar en *procesos eléctricos, cuyos resultados serán sorprendentes como lo van siendo todas las artes y la mecánica, apoyadas en la vitalidad eléctrica.*

El auxilio de la energía eléctrica es de absoluta realidad en todas las ramas de la actividad humana y ha determinado una muy marcada evolución de avances y mejoramientos.

En ese conjunto de perfeccionamientos ha de estar incluída también la música que, por todos conceptos, merece ocupar en esos amplios espacios un airoso lugar.

Ciertas son las ventajas, si bien hay que salvar inconvenientes, pero sin retraimientos; esforzándose, según corresponde a tan noble proyecto, por superar en esa pugna de inconvenientes los impedimentos y agudizar el ingenio para conseguir un poderoso desarrollo electro musical que cada día sea más patente, progresivo y perfecto.

Actualmente y bajo estos aspectos, la música eléctrica puede decirse está todavía en simiente.

Claro que ha merecido singulares e importantes atenciones por parte de algunos inventores, ya citados, que han aportado investigaciones de verdadera calidad; pero sólo son balbuceos de un futuro desarrollo. Este ha de estar íntimamente

ligado con los análisis eléctricos del sonido que, aunque lentamente, cada día ensanchan su campo, y, sobre todo, guarda relación más estrecha y es de mayor importancia con los procedimientos a seguir para la generación de oscilaciones en las válvulas de radio, mediante los componentes asociados a sus circuitos.

El aspecto técnico de los perfeccionamientos a conseguir y las características que se hayan de alcanzar, en futuras contingencias de investigación, está en su primera fase.



FIGURA 122. A su vez esta fase quedará anticuada como el candil...

A su vez, esta primera fase quedará anticuada y será eliminada cuando la difusión de procedimientos aune cauces para un mayor perfeccionamiento.

Por fin, resultará asombroso su estado de apogeo, cuando ciertos dispositivos sintetizadores recompongan elementos analíticos y podamos reconstruir una bella voz como la de Fleta para el canto y una máquina parlante para discursos por la sola manipulación de unas teclas o botones.

Podría destinarse esta máquina parlante para la ense-

ñanza de idiomas, de solfeo, matemáticas y todo género de cultura. Sobre todo, su utilidad máxima, estaría en la facilidad de la enseñanza de idiomas por la continua y voluntaria repeticón de las palabras.

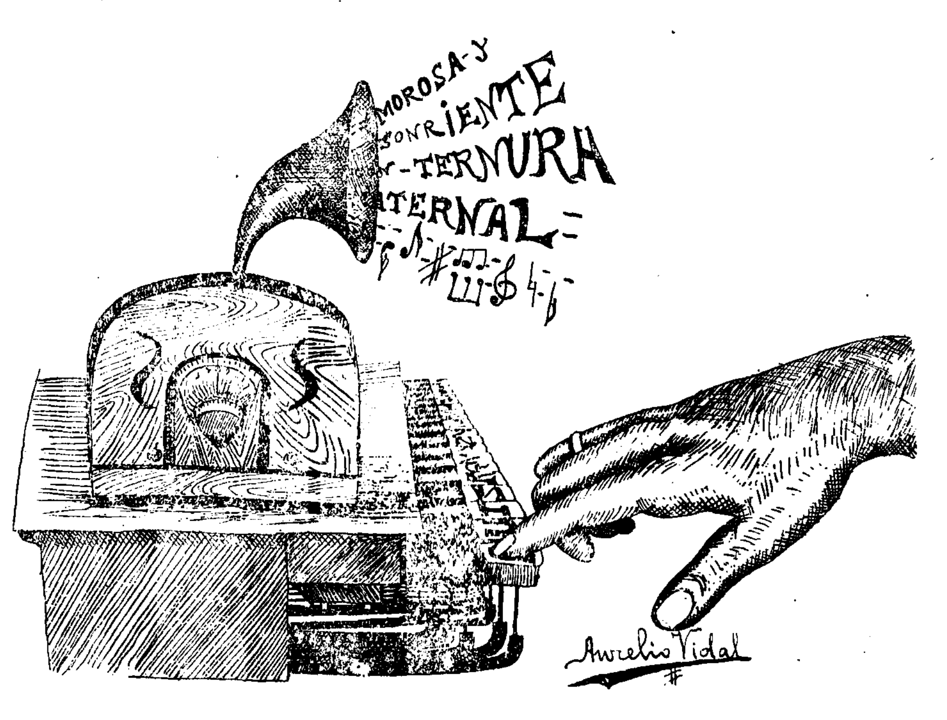
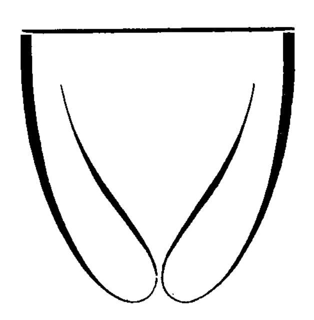


FIGURA 123.—. .una máquina parlante para discursos...

Podría prepararse un diccionario para varias lenguas. Distintos rollos dispuestos en un árbol motor corresponden con el orden de abecedario. Puesto en movimiento el rollo de la letra que se pretende se van suprimiendo los topes de parada al oprimir sucesivamente los botones de las letras que forman la palabra que se escoja para su pronunciación en otro idioma.

Estos procesos resultarían más económicos y sencillos aplicados a la mecanografía, y todavía más perfectos para observaciones visuales o de lectura ordinaria.

Sin alargar a tanto la imaginación, pondremos fin al presente artículo, afirmando nuevamente que la música eléctrica puede engrandecer sobremanera al arte musical como más detalladamente expondremos en los capítulos siguientes.



CAPITULO XXIV

TU Y LAS VENTAJAS DEL SONIDO ELECTRICO

Habremos vestido la música con nuevos y ricos ropajes —De la escala duodécuple a la subdivisión del semitono.—Una mirada al arte de la pintura.—Ochenta y cuatro notas en una octava y la armonía en un sólo tono.—Panoramas infinitos del sonido eléctrico.

La música puede revestirse de ropajes muy diversos por sus modalidades de tonalidad, ritmo y armonía.

La sencillez de un ejemplo nos lo dará a entender en seguida; sea el de la música popular: en ella encontraremos melodías dulces, melancólicas, sombrías, trágicas, heroicas, de hazañas, de leyendas, de guerra, de victorias, de alegría, de leñadores, de pastores, de campesinos, de pescadores, de marineros, de juventudes, de soldados, etc.

Total, que cuatro notas hacen revivir toda clase de sentimientos.

La sencillez de cuatro notas, según sea su disposición rítmica y melódica, da lugar a esa infinidad de modalidades.

Pero en ese comercio musical hay ropajes o vibraciones que nadie los sacó a relucir por falta de instrumentos apropiados. Nos referimos a las subdivisiones del tono que, desglosadas del total de la pieza, harán uniformes totalmente distintos a los hoy puestos en circulación; con ellos habremos vestido la música de nuevos y ricos ropajes.

Según la constitución actual de la música, se requiere en el acorde de dos sonidos que haya una relación de vibraciones tal que su número contenga una fracción, irreducible,



FIGURA 124. - ...cuatro notas hacen revivir toda clase de sentimientos...

cuyos términos sean enteros e inferiores a seis. Así, dentro de la octava, encontramos a este respecto acordes como: do, mi, sol. Do, fa, la, etc.

Estos pueden alterarse por muy diversos procedimientos armónicos, ya por la anticipación de la nota del acorde entrante ya viceversa, prolongándola en el acorde siguiente.

La música moderna se desliga de los preceptos clásicos de la armonía y tiene tendencia al predominio de las disonancias, ofreciéndolos de muy diversas y artísticas maneras.

Otro nuevo sistema armónico lo halla la música moderna en la escala duodécuple.

"Es natural que brotaran nuevos acordes del nuevo sistema.



FIGURA 125

Los acordes de quinta aumentada, de séptima mayor, y muchas nuevas formas, construídas principalmente por segundas y equivocadamente consideradas como acordes de tonos enteros, nacen expontáneamente de él".

"La admisión de la división de la octava, en doce grados iguales, admite largas sucesiones de intervalos o acordes exactamente iguales en calidad, lo que constituye un nuevo principio armónico, capaz de amplias aplicaciones, que van desde la simple sugestión de un remoto sentimiento modal, al empleo de pasajes de una tonalidad intencionadamente imprecisa y de bellas expresiones."

Pues si esta pequeña apreciación o diferencia entre la escala diatónica y la escala duodécuple da lugar a que "los límites del colorido armónico se ensanchen infinitamente y sea capaz de las más amplias aplicaciones", ¿qué habríamos de decir de la modulación en las múltiples subdivisiones de cualquier tono, como más adelante indicaremos?

No convendrá olvidar tampoco, pues avalora las funcio-

nes del aparato electro-compositor musical, que el sistema de la escala duodécuple "tiene en completo abandono a la dominante como tal".

La música moderna, por consiguiente, olvida la prohibición sagrada del uso de cuartas y quintas consecutivas, las que acoge con la mayor naturalidad.

Con el acorde de séptima se familiariza en sus evoluciones de resolución.

Hasta mantiene los intervalos de segunda, en su afán de encontrar recursos y auxilios que ofrezcan nuevos hallazgos armónicos. La moción intelectual es preferida a la moción del corazón.

El artista moderno prefiere el impresionismo a la armonía y a la totalidad; para transmitir sus sensaciones y apreciaciones personales, de hechos y recuerdos, no se detiene en el libre y frecuente empleo de disonancias, sin respeto a la severidad y rigidez de la clásica tradición.

Con todo, esta aportación tan tenaz de la música moderna, ha enriquecido el campo de la música con muy valiosos elementos de expresión en sonoridades y matices. Pero esto no basta; hay que dar un paso más.

Las combinaciones modernas, por muy atrevidas que sean, no salen, ni han podido salir de una organización convenida de vibraciones, atendiendo a la necesidad rigurosa de la ejecución. Fué preciso el advenimiento de la lámpara electrónica y de los procedimientos eléctricos, para que el vulgar gramófono, por ejemplo, subiera de categoría, al englobar su disco rutinario en el curso de las vibraciones eléctricas, que le dieron perfección.

Muestra esto que la llegada de la electricidad al campo de la música determina nuevas posibilidades; la música puede transformarse en más elástica y sutil; sintéticamente y analíticamente la podemos dominar; a manera de inmenso mosaico, podremos escudriñarle sus diminutos componentes

y, disponiendo de éstos, enriquecerla con muy variados e infinitos matices.

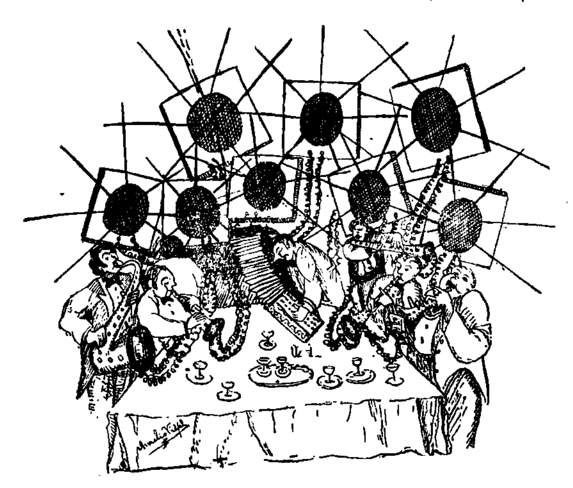


FIGURA 126.—La llegada de la electricidad al campo de la música, determina nuevas posibilidades

Podemos poner en parangón lo que acontece en el arte de la pintura: pintar con un solo color no es igual que usar siete colores.

Y más riquezas de matices hay en millares y millares de tonalidades que no en siete colores exclusivos o únicos.

Esta gama infinita de tonalidades en las subdivisiones de los colores, recrean nuestra vista y desaparece aquello de que todo es del color del cristal con que se mira.

La luz, según las teorías modernas, está constituída por vibraciones rapidísimas; es un fenómeno más en el campo de las vibraciones, propagadas en el éter. Si es rica, pues, la gama de vibraciones lumínicas, también debe serlo la gama de vibraciones auditivas.

¿Por qué sujetar la música nada más a siete notas? No; en cada color hay miles de colores; pues que en cada nota haya miles de notas. Ese es el pensamiento.



FIGURA 127. – Dividiendo el sonido para qne en cada nota hayan miles de notas. Proceso mecánico

El sonido es vibración: el que un estilete grabe sonidos en un disco; el que las vibraciones de un campo magnético, dentro del cual se curse una cinta metálica, sean reflejo del sonido a reproducir por el mismo procedimiento; el que se

grabe la voz en el margen de la película y constituya la pista sonora por registro de densidad variable y anchura constante o viceversa; éstos y otros pormenores similares demuestran palpablemente que el sonido es vibración.

Y así el método de densidad variable y anchura constante, en el que ya no hay más que variaciones entre el blanco y el negro, muy bien lo determina: la gama de distinta densidad entre el blanco y el negro al interceptarse el rayo de luz concentrado sobre la célula fotoeléctrica, produce tantas variaciones de corriente como variaciones de luz, ocasionando rapidísimas vibraciones, fiel reproducción de los sonidos registrados.

Luego es cierto que el sonido es vibración. Además, también es cierto, como ya dijimos, que es raro que un cuerpo emita un solo sonido, sino que va acompañado de otras notas más débiles que la fundamental, llamadas armónicas.

El análisis de las corrientes eléctricas moduladas por los sonidos demuestra que el sonido se compone de varios sonidos simples, de intensidades y alturas diferentes, emitidos simultáneamente y que guardan entre sí ciertas relaciones numéricas.

Cada parte vibrante de un conjunto se halla a su vez en movimiento vibratorio simple relativo al resultante y componente del complejo total.

Quiere esto decir que ya la misma naturaleza nos da la pretendida subdivisión del sonido; pero englobada y encubierta por un resultado más saliente, que se conoce con el nombre de nota fundamental.

Lo que queremos es que la distancia de un tono, no sólo se subdivida en un semitono, sino en un cuarto tono, en un octavo, etc., y multiplicar así los matices del sonido, como la naturaleza multiplica los colores.

El concierto de las nuevas combinaciones sería en este

orden lo que la fotografía o pintura en colores naturales respecto al usual en claro-oscuro.

El compositor, a la manera que el pintor, escogería entre esas vibraciones múltiples las que convinieran para la realización perfecta de un conjunto o cuadro armónico.

Pero esto sería imposible, pensando en instrumentos meramente mecánicos. El procedimiento puramente mecánico, de engendrar el sonido, tiene sólo un margen de muy relativa amplitud.

Esas subdivisiones en instrumentos meramente mecánicos, son imposibles de llevar a la práctica y esperar eso de ellos sería una pretensión quimérica.

¿Cómo hacer un piano con miles y miles de cuerdas? ¿Quién aprendería su manejo?

¿Cómo hacer un instrumento de viento con miles y miles de pistones o llaves?

El Dr. W. Pesret construyó un instrumento con ochenta y cuatro notas por octava.

Según él, la octava puede estar dividida en ciento setenta y un intervalos iguales.

El demuestra que cincuenta de los intervalos más conocidos en música resultan múltiples de cualquiera de estas subdivisiones.

Por tanto, una quinta, equivale a cien subdivisiones; la cuarta, a setenta y una; la tercera mayor, a cincuenta y cinco, y la tercera menor, a cuarento y cinco.

De donde resulta que, con un instrumento construído según estos principios, es posible la modulación de cualquier tono, si bien se necesitarían tantas manos como dedos hoy se usan.

Dividir la distancia de un tono en ciento setenta y un intervalo y tener una gran riqueza de armonía en ese solo tono... he ahí una música que hoy todavía no es conocida.

¿Qué compositor puede haber hecho estudios de armonía en

una materia que todavía no se llegó a realizar? ¿Quién se atreverá a componer un nuevo género de música sin estar embebido por inspiraciones sobre elementos previamente concebi-



FIGURA 128

dos. Y, sobre todo, ¿quién ejecutará después tales composiciones, para que el oído las perciba?

La dificultad no está en el poder auditivo, ya que el muy complicado haz de nervios de nuestro oído puede transmitir al cerebro los movimientos vibratorios de cualquier cuerpo que haya sido perturbado en su equilibrio, dentro de la amplitud de unas 40 a 12.000 oscilaciones por segundo.

La solución segura de tan enormes dificultades, está reservada a unas hadas invisibles; los electrones son capaces de eso y de algo más.

Las musas etéreas despertaron de su letargo y se preparan a suscitar ingenios que las puedan comprender; hasta ahora se contentaron con manifestarse de una manera muy vaga y oculta, envuelta entre sombras.

Alguien las descubrió y se dignó llamarlas con el nombre de armónicos; pero no es justo que unas reinas tan brillantes permanezcan siempre ocultas en el trabajo humilde de esclavas y servidoras.

Cuando las vibraciones ópticas lloran en las diáfanas y transparentes gotas de la lluvia, sale a besarlas el sol y reviven de tal manera que nos hacen ver los siete hermosos hermanos que ocultaba la madre luz; los siete colores del arco



FIGURA 129

iris son otros tantos magos hermanados en abrazado haz al servicio de su reina, la luz; les podíamos llamar los armónicos de la luz.



FIGURA 130. – Hay que dar vida a las subdivisiones del sonido

Esta riqueza que encierra en sí la luz hay que buscarla también en el sonido.

Hay que dar vida a las subdivisiones del sonido, organizándolas en conjuntos armoniosos como sobradamente se hace con la luz con la multiplicidad de sus matices.

Tal riqueza supuesta de matices sonoros tiene su realidad solamente en el inexplorado espacio de la atmósfera de la electricidad.

En ese medio sutil e invisible, pueden resumirse todo género de vibraciones con panoramas infinitos. Lo que no es posible con procedimientos netamente mecánicos, cuerdas, teclas, botones, se consigue mediante procedimientos eléctricos; los electrones los podemos barajar hoy día desde el kilociclo hasta millones de ciclos por segundo, con precisión exacta y matemática. Hoy día el sonido asocia así un nuevo concepto; puede ser mecánico o eléctrico.

Conocemos por sonido mecánico al producido por las vibraciones de los cuerpos elásticos, transmitidas por el aire hasta nuestro oído.

Y llamamos eléctrico al producido, no por vibraciones mecánicas de cuerpos elásticos y sensibles, sino por oscilaciones eléctricas en los circuitos de las lámparas mediante el movimiento oscilatorio de los invisibles electrones. El sonido eléctrico se convierte en audible al originar variaciones en el campo magnético del altavoz.

De la misma manera, el sonido mecánico se convierte en eléctrico para poderlo transportar con hilos o sin hilos a distancia transformándolo después nuevamente en mecánico y audible.

Entre las muchas ventajas del sonido eléctrico sobre el sonido mecánico, contaremos las siguientes: entre las de índole musical resaltan el que el volumen del sonido puede variarse con suma facilidad, los intervalos son más perfectos, la duración puede ser indefinida, el timbre del sonido puede variarse sin límties, de modo tal, que no hay órgano que pudiese contar con tantos registros.

Sabido es que la presencia de mayor o menor número de modificadores de tono, en combinación con la frecuencia fundamental, ocasionan los diversos timbres por los que se distinguen unos instrumentos de otros.

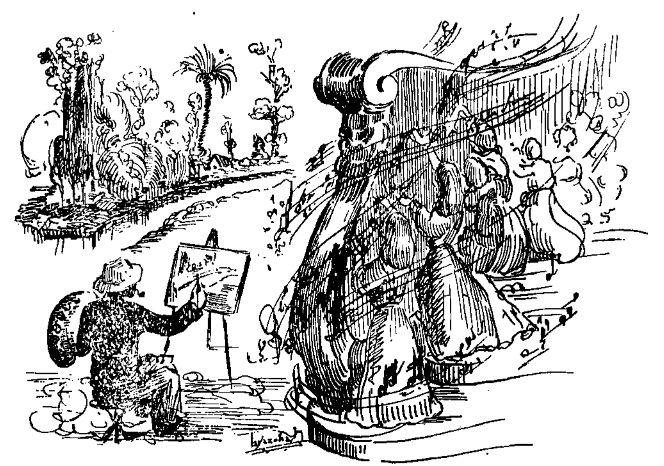


FIGURA 131. – Riqueza de matices sonoros: arpa monumental

Eliminados estos armónicos no habría diversidad de instrumentos.

El sonido total es un conjunto o resultado de notas sencillas o parciales que acompañan a la fundamental.

Es decir, que en ese compuesto de vibraciones hemos de considerar la vibración del todo y la vibración de las partes que integran ese todo; la cuerda y las partes de la cuerda.

Esas partes vibran en múltiplos de la vibración total. La infiuencia de esas vibraciones parciales en cada instrumento originan el timbre del sonido resultante.

Es curioso cómo un determinado circuito, con sólo variar la capacidad de un condensador, pone de manifiesto esa multiplicidad de armónicos audibles, consiguiendo una sucesión de acordes o conjunto de notas variables con la capacidad.

¡Maravillas de los electrones!

Volvamos a repetir: Hoy día podemos barajar los electrones desde el Kilociclo hasta millones de ciclos por segundo con precisión exacta y matemática. Las lámparas usadas en radio obligaron al electrón a que mostrara sus habilidades como expondremos en el capítulo siguiente.



CAPITULO XXV

EL REINO DE LOS ELECTRONES

Mundo ultramicroscópico.—Los electrones al servicio de los abonados al teléfono.—En circuito roto circula corriente.—Varita mágica del Dr. Forest.—Decepciones —El mundo concentrado en el electrón.—Intrigadas soluciones y vagas conjeturas.

En la ciencia de la electricidad, se considera al átomo constituído por un núcleo central, con carga positiva, rodeado de cargas negativas cuyos movimientos en conjunto alrededor del núcleo, semejan a nuestro sistema planetario. A esas cargas negativas apellidamos con el nombre de electrones.

El equilibrio eléctrico se conserva cuando la suma de electrones o cargas negativas que rodean al núcleo equivalga a la carga positiva de éste.

Además de esos electrones que describen órbitas cerradas alrededor del núcleo, hay otros en continua agitación, que son calificados de electrones libres.

Los rayos catódicos, la ionización, la radioactividad de algunas substancias, la absorción de los electrones y otros tantos aspectos de los mismos, muestran lo complejo que es el estudio de esos seres minúsculos.

Reina todavía la oscuridad en los vastos dominios de los electrones y no nos podemos atrever a describir su naturaleza y propiedades.

La ignorancia de la causa de ciertos fenómenos extraños en el reino de los electrones; las cualidades y circunstancias desconcertantes en alguno de los mismos, no permiten formular opinión que aclare satisfactoriamente esos fenómenos en embrión.

La curiosidad científica, en medio de tanta confusión, sólo ha logrado el desenvolvimiento en líneas generales de algunas ligeras hipótesis de mayor o menor veracidad.

Agudizar el ingenio para dar necesaria explicación a los fenómenos que sirven de clave a multitud de experimentos que se realizan a diario es cosa lógica y natural y que infunde alientos y valor en la búsqueda de justificadas y acertadas soluciones.

Las trayectorias y vueltas del electrón, las órbitas y giros más o menos elípticos del mismo, la ionización del átomo, son abismos sondeados por ciertas teorías que siempre irán envueltas en oscuras objeciones; sin que puedan conquistar la certeza ni la satisfacción de las verdades categóricas y contundentes.

Con tales teorías se atisban razones convincentes que, estudiadas sin entusiasmos apasionados hacen comprensible y verosímiles las intrincadas soluciones de los complicados procesos electrónicos, que para la música eléctrica son de tal interés, que bien puede asegurarse que en ellos encontraremos la razón intrínseca de sus oscilaciones.

La válvula radioeléctrica obligó al electrón a mostrar sus habilidades. Esta funciona de la siguiente manera: el filamento al elevar su temperatura, liberta los electrones que por ser negativos son atraídos por el potencial positivo de la placa y circula la corriente entre filamento y placa.

Tal circulación en ese espacio interrumpido entre placa y filamento, sería inconcebible sin recurrir a la teoría electrónica.

Que circula corriente a pesar de estar roto metálicamente

el circuito entre filamento y placa, se comprueba sencillamente intercalando un miliamperímetro en el circuito de placa, el que marcará corriente en cuanto se apliquen las tensiones de filamento y placa; prueba evidente de que los electrones son absorvidos por la placa que lleva tensión de signo contrario.

El genial inventor Dr. de Forest, tuvo la feliz idea de ayudar la marcha de los electrones desde el filamento hacia la placa, intercalando entre ellos otro eléctrodo en forma de enrejado que se llama rejilla.

Al cargarse positivamente acelera la marcha de los electrones, y si se carga negativamente los repele. Luego, regulando el potencial de rejilla podemos influir en la marcha de los electrones.

En otras palabras: podemos dominar los electrones.

Con esto hemos llegado al fin que nos proponíamos, a saber: que así como con la lámpara neón gobernábamos en más o en menos el número de oscilaciones, se apaga y se enciende, mediante la capacidad y resistencia que se introduzca en su circuito, así también en la válvula electrónica podemos generar oscilaciones por tan fácil procedimiento.

Mayores son las dificultades para explicar las frecuencias de tipo *microonda*. Estas amanecen en el espacio filamento-placa, anunciando nuevas teorías electrónicas.

Barkhausen, Kurz, Scheibe, Hollman, Gill, Morrell y otros estudiaron los fenómenos de esas frecuencias elevadísimas de oscilación cuyos resultados experimentales se formulan en las teorías e hipótesis de Rostagni, Moller y Kuipping. envueltas por sombras que aun se han de desvanecer.

Por ahora son grandes las nubosidades que reinan alrededor de las microondas y sólo se pueden formar conjeturas vagas e indecisas.

Es grande la multitud de escrúpulos que se remolinan en la imaginación al querer explorar la esencia de las mismas.

La propagación de las microondas que exige la visión directa de emisor y receptor, y que determina el sentido de enlace rectilíneo, y junta sus manifestaciones con los fenómenos de la luz, y los cálculos algebráicos de la propagación

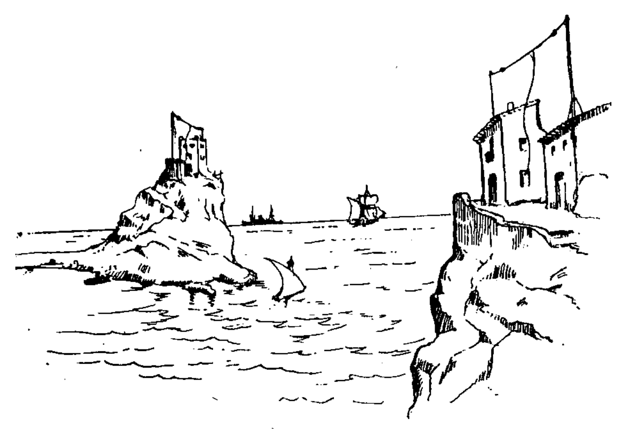


FIGURA 132.—La propagación de las microondas exige visión directa de emisor y receptor

del rayo electromagnético en línea recta, han ofrecido teorías de problemas muy complejos: refracciones de las ondas, horizontes geométricos, dispersión y absorción, densidad electrónica, oscilaciones pendulares entre filamento y placa al engendrar las microondas.

En realidad, tantas sombras envuelven aún a muchos problemas que no los abultaremos para que no entre en nuestros ánimos el desaliento.

"La electricidad es y será eternamente el árbol del Bien y del Mal, puesto en medio del Paraíso Terrenal para servir de goce a la vista y al oído, y de sombra al cuerpo fatigado

Su simple contacto, sin embargo, producirá la muerte al osado que pretenda desentrañar su verdadera esencia."

Sólo queremos dejar sentado que, a pesar de los misterios

casi insondables de la electricidad, podemos hacer vibrar los electrones y dominarlos en su marcha sometiéndolos al compás de la varita mágica movida por la lámpara de radio.

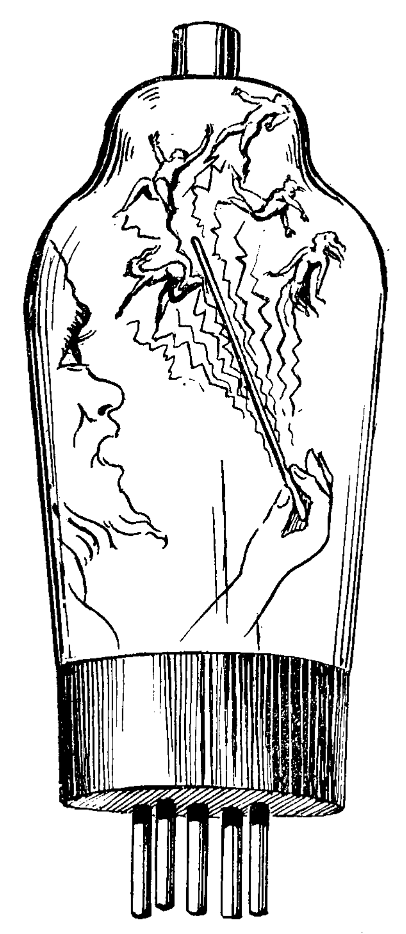


FIGURA 133.—La varita mágica movida por la radio

¿Varita mágica...? La palabra es muy poética, pero, las consecuencias son a veces de efecto aterrador...

Recurre, lector, al capítulo XXII; piensa en el carburador de un auto; mide la frecuencia o períodos de producción de la chispa para cualquier motor de explosión; haz que el submarino o aparato antitanque registre tal frecuencia, o sea, que según aquellos procesos, se sintonice automáticamente el reláis acorde con esa frecuencia; la actuación de este reláis y sintonía automática, produciría el disparo del torpedo el que será gobernado por el mismo sonido o frecuencia de cuya ruta no puede separarse a no ser que cese instantáneamente la causa de su dirección o fuente del sonido.

Piensa en la densidad de los cuerpos que buscan y no pueden salir del centro de gravedad; piensa en el imán que atrae al cuerpo metálico que entra en el campo de su acción, y podrás barruntar la sintonía del relais de referencia y la precisión matemática del blanco.

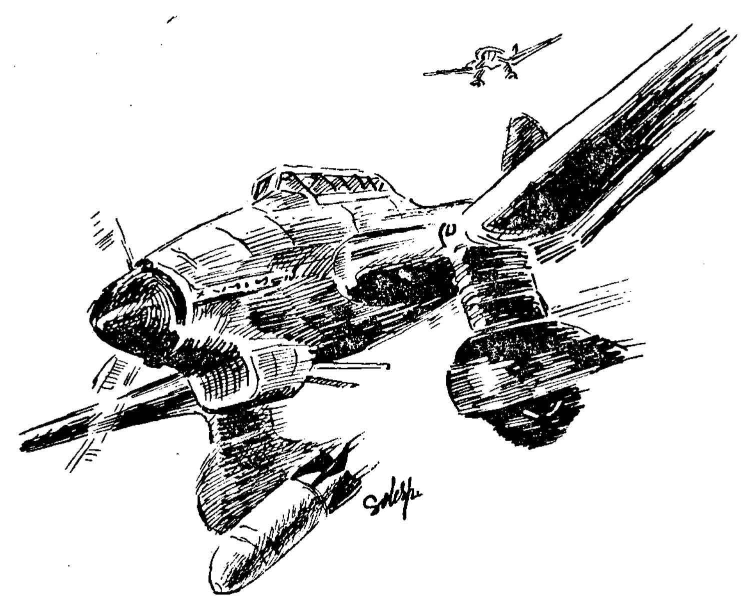


FIGURA 134.—Avión dirigido por ondas; por no perder el equilibrio obra sin compasión

¡Malditos electrones que por no romper el equilibrio de las fuerzas centrífuga y centrípeta obran ahora sin compasión.

¡Pero, que no todo sean penas!

También los electrones pueden traernos alguna saludable satisfacción.

Los electrones pueden purificar el aire que respiramos y cumplir una función humanitaria.

¡Dichoso artificio que cumple tal papel!

Las partículas de polvo que pululan por el aire, son electrizadas y extraídas del mismo por la fuerza eléctrica, como el imán atrae las partículas metálicas.

El polvo electrizado e ionizado, se precipita sobre una placa recipiente quedando así el aire tamizado tras las mallas eléctricas que lo purifican y limpian totalmente, dejándolo sin gérmenes ni miasmas como el aire que pudiéramos respirar en los pináculos de los montes más elevados.

Los fenómenos lumínicos reclaman también el electrón. La vibración atómica en los fenómenos luminosos determina que cada color dependa de su frecuencia vibratoria, cuya relación con las distintas tonalidades a proporción de las rayas espectrales, fundamentaron nuevas teorías.

Por esto hoy día puede asegurarse que el electrón viene a ser como el primer motor de toda vibración.

Las nuevas ideas sobre el átomo confirman que éste se halla intervenido en su contextura por algo que puede engendrar en él un movimiento vibratorio.

Es un sistema planetario de masas eléctricas, de signos contrarios y de signos iguales con fuerzas centrífugas y con fuerzas de atracción.

Las más destacadas inteligencias de todas las partes del mundo han aplicado sus desvelos a muy variadas investigaciones, para confirmarse o destrozar, por el contrario, las más atrevidas teorías indicadas en estos últimos tiempos.

Al lado de los éxitos y de los resultados positivos, se encuentran también las decepciones más amargas y los fenómenos más contradictorios.

Como si dijéramos: ¡ese diminuto ser se ha propuesto trastornar muchas cabezas! Todo lo que tiene de pequeño lo tiene de *vivo* ¡dichoso electrón! que no deja quietos a nadie...

Mas nosotros, sin ir tan lejos, ni querer pedir cuentas a ese ser minúsculo, nos contentamos con saludarle entusiastamente y augurarle muy pomposos triunfos, ya que el movimiento evolutivo de los distintos sistemas que piden su poderosa cooperación, cada día son afectados con nuevos perfeccionamientos en tal progresión que fácil es apreciar su extraordinario desarrollo.

Los persistentes mejoramientos en los procedimientos y métodos de exploración, y la creación de nuevos instrumentos auxiliares, y el constante esfuerzo de los laboratorios que trabajan sin descanso, influyen de una manera fundamental y aumentan las posibilidades en la continua evolución y mejoramiento de los análisis electrónicos.

Esta transformación progresiva y ese sinfín de nuevas manifestaciones electrónicas, es apreciable hoy a simple vista sin que nos esforzemos por advertirla, al considerar méramente cómo son desplazados, por otros mejores aparatos eléctricos que se les consideraba como *la última palabra.*

No hay que olvidar tampoco la aportación cada vez más meritoria de los que se consagran a la electricidad en todos sus aspectos técnicos de cuyo concierto nace un estímulo cada vez mayor por la iniciativa y la originalidad, influyendo ineludiblemente en el progreso.

Por esto en poco tiempo, y aunados todos los esfuerzos, ha adquirido extraordinario desarrollo en todas las partes del mundo la técnica eléctrica, reconociendo su incalculable trascendencia.

La electricidad en la actualidad es la dueña del mundo; y el mundo se concentra en el electrón que es la fuente de cualquier energía y movimiento.

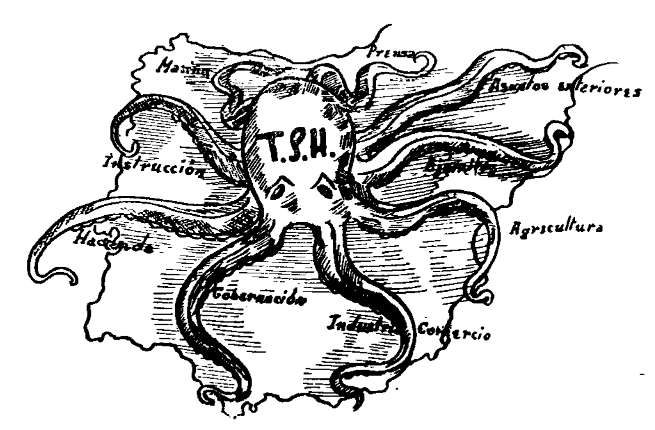


FIGURA 135.—La electricidad es la dueña del mundo y se concentra en el electrón que corre todo el mundo agitado por la T. S. H.

¡Aunque sea tan minúsculo el electrón, bien que se merece un grandioso monumento! ¡Lástima que nadie haya resuelto levantarlo!...

CAPITULO XXVI

APARATO ELECTRO COMPOSITOR MUSICAL

Conjunto fascinador.—Maravilla electro-acústica.—El lorito no es un reloj de repetición.—Acordes y trozos de película.—La máquina parlante.—Una ópera en el bolsillo.—Las lámparas manantiales del sonido.—Vibraciones invisibles de la antena.

¡Podemos dominar los electrones! ¿Cabe demostrarlo? Nos basta pensar en el tubo de rayos catódicos.

Es un hecho real que el haz de rayos catódicos se puede proyectar instantáneamente y a voluntad sobre cualquier punto de la pantalla.

Dejemos paso una vez más a la imaginación. ¡Paso a los electrones!

Esta pantalla la consideramos realmente formada por la sucesión de celdillas microscópicas independientes. ¡Nada! Como si fuera el bastidor de una central telefónica.

No será la mano de la telefonista, ni la automática escobilla del electrobuscador quien nos ponga en comunicación con la celdilla correspondiente al abonado que se busca.

Los electrones serán los encargados de esa maravillosa operación.

Ese mosaico de abonados puede ser escudriñado con la rapidez y la velocidad de la misma luz.

¿Pues, que no sabemos con qué velocidad se analizan instantáneamente los infinitos puntos que constituyen la imagen de un objeto visible por televisión?

En el año 1933, apareció el novísimo aparato ICONOSCOPIO, de Wladimir Zworykin, para televisión. Consiste en una ampolla dentro de la cual hay una hoja de mica sobre la que están colocadas unos tres millones de células fotoeléctricas, aisladas entre sí, para que sean exploradas electrónicamente por los rayos catódicos, de tal manera que van descargando sucesivamente la carga electrónica almacenada en cada una según grado luminoso de impresión.

La imagen queda reconstruida gracias a los maravillosos electrones puestos en juego mediante el ingenioso iconoscopio.

¡El sentido de la vista abarca nuevas maravillas!

¿Auguramos lo mismo para el sentido del oído?

¡Paso a los electrones!

Mucho ha de excitar tu curiosidad y será cuestión de palpitante interés la extraña maravilla de vastísima amplitud y de proporciones sorprendentes para el mañana en el campo de la música, cuando al llegar a mayor edad y a pleno desarrollo, y con los honores del éxito en la experimentación el aparato de la música espontánea ponga en juego la infinita variedad de composiciones de que es capaz.

Todos sentimos atracción por aquello que se presenta encubierto con el velo del misterio y de lo maravilloso, por lo alucinante y seductor, por lo singular y extraordinario.

El conjunto es fascinador... No se trata de la telegrafía psíquica o lectura del pensamiento; ni de ondas vivientes que aun no llegaron a la extinción, ni de focos que se apagaron siglos há y cuya luz alcanza ahora el telescopio; nada de eso, sino sencillamente se trata de un aparato productor de música o por mejor decir de un aparato compositor.

Esa música inesperada que siempre produce una sensa-

ción agradable y de nuevo y exquisito sabor; esa música con sugestión de sorpresa y emociones de misterio y de magia; esa música de dinamismo que descarga chispas, que ilumina las regiones de las hadas y los magos; esa música que despierta la curiosidad y la atención; es el objeto que vamos a exponer detalladamente en el presente artículo.

Hay un aforismo latino que propone la verdad evidente de que no podemos discurrir sin elementos de conocimiento, ni desear nada desconocido.

No era antes fácil sospechar en la posibiliad de un aparato autocompositor de música; faltaban los elementos necesarios para formular siquiera tal proposición.

La aparición de las válvulas electrónicas determinaron su solución.

Esta maravilla acústica está reservada a las lámparas de radio, que funcionan en circuitos electromecánicos demostraron ser realizable un conjunto tan complejo.

Se ha abierto un campo nuevo a la música para su desarrollo.

Ahora ya es fácil comprender un AUTOCOMPOSITOR MUSICAL. En su forma sencilla de melodía es de muy fácil construcción.

Para creaciones armónicas es muy compleja y engorrosa su manipulación. Por su cuenta corre la coordinación casual de los sonidos. Claro que responden a determinadas causas; pero, tan sutiles y eléctricas que el resultado no lo podemos prever.

Aquel cúmulo de nubes que están en cooperación continua forman millares y millares de dibujos en la anchura de los espacios; pero no podemos determinar previamente qué figura es la que ha de suceder a la que en aquel momento estamos contemplando.

No es aquello reproducción automática de lo que ya previamente teníamos preparado; no es un reloj de repetición;

no es el disco de gramófono; ni la cinta sonora; ni el rollo de la pianola...; ni es el eco que, según antigua ciencia, repite los sonidos para mofarse de los mortales, ni la voz que eter-



FIGURA 136. Dile al eco que repita mis palabras

namente resuena en los espacios infinitos, ni la poética repetición que hallarse pudiera en la métrica artificiosa de un soneto:

> “No hay en mi inmenso desconsuelo, suelo.
> ”Ni tiene mi mortal locura, cura;
> ”Porque, si tanta desventura, tura,
> ”Resulta en mí si me conduelo, duelo.
> ”No tengo al bien, por mi recelo, celo
> ”Y no es mi alma, aunque se apura, pura,
> ”Qué culpa ha hecho su blandura, dura,
> ”Sin que le quede a su repelo, pelo.

"Quien busca al mal que le despene, pene;
"Pues siempre sale al que es travieso, avieso,
"Y nunca el bien que le conviene, viene.
"Siento en llevar mi carne en peso, peso,
"Pues menos fe a quien le mantiene, tiene;
"Mas, por ser largo este proceso, ceso.

No tratamos, pues, del bello eco musical o de la repetición que prolonga caprichosamente los sonidos; nada de eso; sino se trata de algo así como la cotorra y el lorito; como la coto-

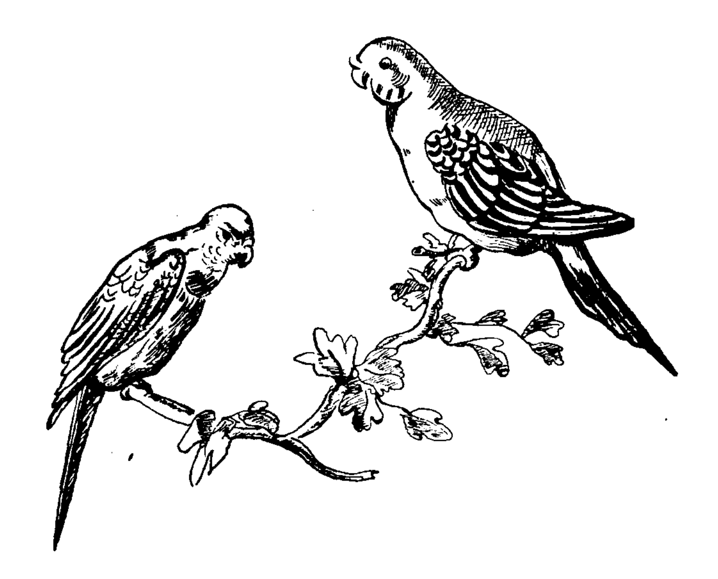


FIGURA 137. - Es algo así como el lorito que habla con autonomía

rra y el lorito que hablan con autonomía sin la esclavitud del reloj de repetición. El aparato produce música, como el lorito habla, no sabemos por qué, a no ser por antojo.

Es cierto que nadie da lo que no tiene; y es cierto que el aparato tiene un cúmulo inmenso de notas eléctricas o soni-

dos eléctricos; como en día de sorteo salen tantos números de lotería porque están en disposición de salir; así salen tales notas o sonidos, porque el azar les preparó su salida.

Acontece algo así como si ante una célula fotoeléctrica hiciéramos pasar distintos pedazos de película con sus acordes respectivos y unos con otros en armonía.

La corriente eléctrica modificada por ellos reproduce esos acordes en el altavoz.

A un determinado acorde le pueden seguir varios que armonicen con él y al escogido entre éstos, a la casualidad, le acontecerá lo mismo: que él puede decir, bien con otros varios y así sucesivamente. De donde resulta que el número de combinaciones, con unos cuantos trozos de película con sus acordes, variantes, apoyaturas, etc., puede ser prácticamente infinito.

El paso de un acorde a otro que simpatice con el anterior, se ha de verificar a la casualidad.

La sucesión de los acordes, ajustados a las leyes de la armonía, puede conseguirse sencillamente, mediante la sucesión de pedazos de película, cada cual con su acorde respectivo; esta película así compuesta por la sucesión ininterrumpida de tales trozos de película, pasa ante la célula foto-eléctrica originando las corrientes eléctricas que se amplifican y acusa el altavoz.

Pongamos por caso que está corriendo ante la célula un acorde perfecto. A este acorde pueden también seguir otros acordes perfectos, esto es las inversiones del anterior. Demos que tales acordes sean los que hay en trozos de película 8 y 15. Con unir, pues, el trozo 8 con el pedazo 15, tendremos un acorde después del otro en perfecta armonía; y así sucesivamente trozos con trozos.

Claro que son varios los acordes que pueden seguir a otro, y que armonizan bien con él; entre estos varios elijamos a uno a la casualidad; y a este elegido le acontece lo

mismo: que hay otros varios que armonizan bien con él, y así sucesivamente; de donde resulta que el número de combinaciones, caso de disponer de unos cuantos trozos de película cada uno con su acorde (variantes, trinos, apoyaturas, etcétera), es prácticamente infinito. La melodía se originaría del enlace y prolongación de las notas o nota que repite el acorde siguiente al anterior y sucesivamente.

Si con 24 letras es infinito el número de combinaciones v; gr., las palabras de un diccionario e infinitas más que podrían haber ¿qué diremos si disponemos de 1.024 pedazos de película musicalmente distintos para combinarlos?

Valga también esta comparación: las 88 notas de un piano, ordenadas de un modo o de de otro en la ejecución, originan infinitas variaciones musicales o piezas.

En nuestro caso, se pretende que la sucesión de acordes sea eventual o de casualidad; como cada acorde tiene su número, desde el uno al 1.024, podemos estudiar previamente v.; gr.; el número uno ¿con qué acorde o números simpatiza bién? Y el número 2, ¿con qué acordes dirá bien, que le puedan seguir? Y así de todos los demás.

Para número de combinaciones repasa el capítulo XXII.

Los acordes que puedan armonizar bien con otro determinado, serán los que pondremos a elección.

Partamos de un acorde perfecto: a éste podrán seguirle varios en armonía. Si al primer acorde perfecto antedicho le llamamos fundamental, llamemos derivados a los que le pueden seguir; pero, a su vez, el elegido entre estos derivados pasa a ser fundamento de otros que pueden seguirle a éste. Pues bien; si disponemos de 1.024 placas, distinta cada una, correspondiente a acordes, variaciones, trinos, etc., cada placa será fundamental; y las derivadas son las tomas que cada placa tendrá en su parte superior. Supongamos que a cada placa le pueden seguir otras diez que le armonicen bien; pues hemos de elegir una entre esas diez; eso se consigue sen-

cillamente por el siguiente procedimiento: esas tomas o salientes en la parte superior de cada placa e independientes entre sí, conectan con diez hilos, al subir la placa por la acción combinada de 10 electroimanes.

Esos diez hilos terminan en un círculo de plots que es recorrido por un frotador o escobilla que al pararse queda al azar en contacto con uno u otro de los diez hilos, que será escogido por la casualidad.

Ya se entiende que las tomas o salientes de las placas son acordes que estarán repetidos en otras, pues hemos dicho que los acordes o variantes son 1.024 de los que cada placa tomará diez a elegir. Cada placa, pues, puede igualarse con otras diez entre las que escoge solamente una; esta que ha escogido es el acorde que compagina bien con ella; pero a su vez, esta segunda placa o acorde elige a una entre otras diez y así sucesivamente.

¿Y sería esto el aparato electrocompositor musical?, bien lejos de ello; las coordinaciones electrónicas en las válvulas de radio son de más amplia elasticidad que todo eso tan hipotético. Con todo, hacemos tales suposiciones, porque nos pueden ayudar a comprender, de algún modo, los fantásticos castillos, palacios y siluetas en movimiento, de los electrones en las válvulas de radio, cual se suceden en las vaporosas nubes al acumularse en las elevadas regiones del espacio.

Tal vez nos comprendan mejor con el similar del lenguaje: lenguaje es sucesión de palabras; la palabra es sucesión de sílabas; la sílaba es sucesión de letras; veinticuatro trozos de película con letras, pueden formar todas las palabras de un diccionario, gobernándolas por las perforaciones y actuación de electroimanes que, como en los Teletipos y en la Telegrafía automática, concreta una cinta de papel, y más perfectamente con la sucesión de trozos en sílabas.

El lenguaje sería como la lectura de un niño en la escuela, que al deletrear no entiende lo que dice. Con todo, la inte-

ligencia de un discurso no se cifra éste, en las inflexiones de la voz; y la prueba está en que por bueno que sea un orador, no le entiendo si me habla en extranjero y en cambio me entero totalmente del sencillo escrito que resulta de pegar unas letras a otras, en mi idioma. Hoy podía realizarse esta máquina parlante, dados los adelantos electrosonoros.

A. Gemelli y C. Pastor, del Instituto Psicológico de la Universidad de Milán, han realizado atinadas experimentaciones medante el análisis eléctrico sobre el lenguaje humano.



FIGURA 138.—Por la percepción sensorial del tacto, comprenden los ciegos el lenguaje.

Por la percepción sensorial del tacto, comprenden los ciegos el significado de las palabras.

Con la aparición de la película sonora, el análisis de la palabra ha sido objeto de considerables investigaciones:

En el Colegio de Arnistrong (Newcastle) y con la dirección de los profesores W. E. Curtis, hay métodos útiles para la clasificación de los sonidos del lenguaje hablado; útilizan un Kimógrafo, instrumento en que las variaciones de presión que se producen en la boca, en la nariz y en la garganta del que habla, pueden ser transmitidas a membranas provistas de estiletes inscriptores que las registran\ sobre un tambor giratorio.

Tenemos noticias de una máquina capaz de producir la voz humana.

Un analizador, descompone los diversos sonidos que constituyen el lenguaje humano, por medio de cierto número de llaves manipuladas por la operadora. Estos sonidos se transforman en señales eléctricas enviadas a la segunda parte de la máquina: el sintetizador.

La operadora oprime varias teclas, que envían al sintetizador las correspondientes corrientes eléctricas.

La rapidez de pulsación las funde para formar las palabras. Lo manejan telefonistas en América.

Es cierto que la palabra hablada no se modifica en sus características al subir el sonido fundamental.

Es cierto también, que cada sílaba está formada por una sucesión de organizaciones sonoras debidas a las distintas consonantes y vocales que la integran y que, según a la vocal que se asocian, forman un conjunto de vibraciones más o menos constantes, en su variabilidad sonora.

El todo silábico deriva, según análisis eléctricos, su significado del conjunto a que pertenece en el que influye por sus elementos sonoros consonantes y vocales.

Es cierto que la escala musical abarca de 40 a 12.000 vibraciones; es cierto que éstas, en la pista sonora de la película pasan ante la célula a la velocidad de 456 mm. por segundo, por delante de la ventanilla de dos milésimas de milímetro.

Por eso es que el multiplicar dos milésimas de milímetro por 456, da un margen holgado para que en él quepan las 12.000 vibraciones del sonido más agudo.

Ahora bien: sin entrar en mayores disquisiciones y sutilezas, para no apartarnos del fin pretendido, volvemos a hacer resaltar la hipótesis de que estas sucesiones han de ser coordinadas por un funcionamiento eventual o de casualidad, como quiera llamársele, a manera como en diminuto tubo y mediante ligeros movimientos aparecen en su fondo dibujos muy diversos que tanto llaman la vista y curiosidad en los niños (caleidoscopio).



FIGURA 139.—...curiosidad de los niños mirando el caleidoscopio...

El aparato electrocompositor musical, no es la cinta sonora en la que se haya registrado por ejemplo, una ópera.

El doctor C. W. Hewlet, ingeniero de la "General Electrica", ha ideado un sistema de película, que funciona con-

tinuamente durante 2 horas, con sólo un rollo de cinta de unos 120 m. de longitud y de tampcco volumen que puede llevarse en el bolsillo.

Puede así reproducirse una ópera entera, que necesitaría unos 15 discos de gramófono.

La inscripción sonora es como el film-sonoro.

Actualmente recibe 9 inscripciones, en el sentido de su anchura.

Al desarrollarse en un carrete y cuando termina de arrollarse en el otro, invierte automáticamente la marcha de manera que la interrupción entre una inscripción y la siguiente es imperceptible.

Marcha a una velocidad de 13'5 mts. por minuto que es la normal del cine sonoro.

No es de esta índole el aparato electro compositor musical, sino que en éste la fuente del sonido la hemos de buscar en las mismas lámparas y las coordinaciones sonoras en el encuentro casual de las notas y distintas vías en acorde, mediante los impulsos instantáneos de los motores que integran el mecanismo elector de música al azar.

Nos ayudará a comprender esto al recordar a los acordes de formas primarias idénticas.

Los acordes de formas primarias idénticas, aunque de formas diferentes en la notación, resultan de muy amplia aplicación; véase su principal encanto y potencia.

"Esa coincidencia interna, con su indiferencia exterior para la notación, presta a esos acordes su maravillosa variedad como elemento de modulación. Cualquiera de esos acordes puede fácilmente conducir a cualquier otro de las once tonaliades restantes. Las posibilidades de esos acordes parecen ser inagotables."

Haremos resaltar la frase: "cualquiera de esos acordes puede fácilmente conducir a cualquiera otro de las once tonalidades restantes".

Tal pensamiento se acopla precisamente con toda exactitud a una de las operaciones más importantes del aparato electro-musical, a saber: la sucesión eventual de acordes enlazados entre sí armónicamente.

Otra fuente de riqueza musical, se encuentra en los armónicos, de los que nos ocuparemos más adelante.

"La escala Scriabin chispea incesantemente con nuevas luces, siendo así Kaleidoscópica en color, y permite la serie total de doce transposiciones. Su acorde es sorprendente, fecundo...".

¿por qué? Precisamente porque sus materiales los saca de los armónicos naturales y de la ley de vibraciones simpáticas: una trecena dominante con la quinta bemolizada y una novena mayor formulan la escala para su poema *Prometeo.*

Si las posibilidades de formas primarias parecen ser inagotables ¿qué habríamos de decir de la intervención de los armónicos?, pero esa intervención ha de ser determinada por el aparato electro-compositor.

El aparato electrocompositor musical, puede comparársele a un manantial de luz sin que sea necesario dar la razón de por qué la engendra.

¡Más claro. ¿Pueden ser las lámparas manantiales de sonido? Ellas registran y detectan las infinitas vibraciones sonoras traídas de los Estudios de las Emisoras por el éter.

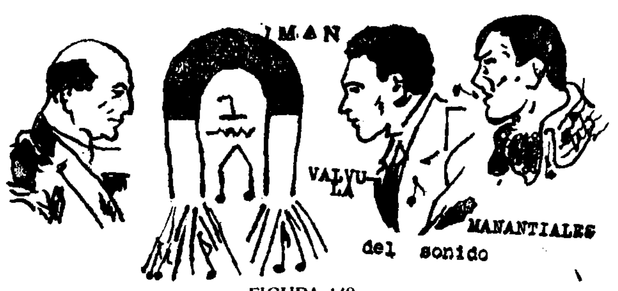


FIGURA 140

¿Por qué, pues, estas mismas lámparas no han de poder ser Manantiales del sonido? Efectivamente así es; y para demostrarlo basta lo dicho hasta ahora de los diferentes osciladores o generadores eléctricos del sonido.

Añadimos, además, que el conjunto integrado por la aparición de los armónicos en circuitos especiales, tienen gran trascendencia en este asunto.

Su influencia es característica y notoria en las interferencias de armónicos que a veces determinan singulares zumbidos en circuitos heterodinos.

Otra prueba manifiesta son los órganos eléctricos, funcionando con un corto número de lámparas en circuito de autoinducción y capacidades convenientes con un número incontable de registros.

La válvula electrónica no sólo puso nuevos descubrimientos al servicio de la Telegrafía proporcionando un admirable progreso a los medios de Comunicación, sino que también, en el arte bello de la Música, ha aportado nuevas adquisiciones que facilitan las investigaciones de fenómenos inesperados en el muy extenso campo de la Acústica.

Cualquiera que sea la naturaleza del movimiento vibratorio que ocasiona en nuestro oído la sensación del sonido, resulta un conjunto infinito de vibraciones del todo y de sus partes, en un período total, conjunto de los períodos parciales.

Disposiciones especiales de determinados circuitos de oscilación acusan y revelan tal conjunto, siendo un precioso medio de análisis.

Sorprendente es, pues, el hecho que sin cuerdas, sin varillas, sin placas ni membranas, apreciemos vibraciones totales, armónicas y parciales.

De manera semejante que al tratar en las emisoras de las diversas longitudes de onda, determinamos con precisión matemática y absoluta los nodos y vientres de vibración invisible en la antena con las características propias que co-

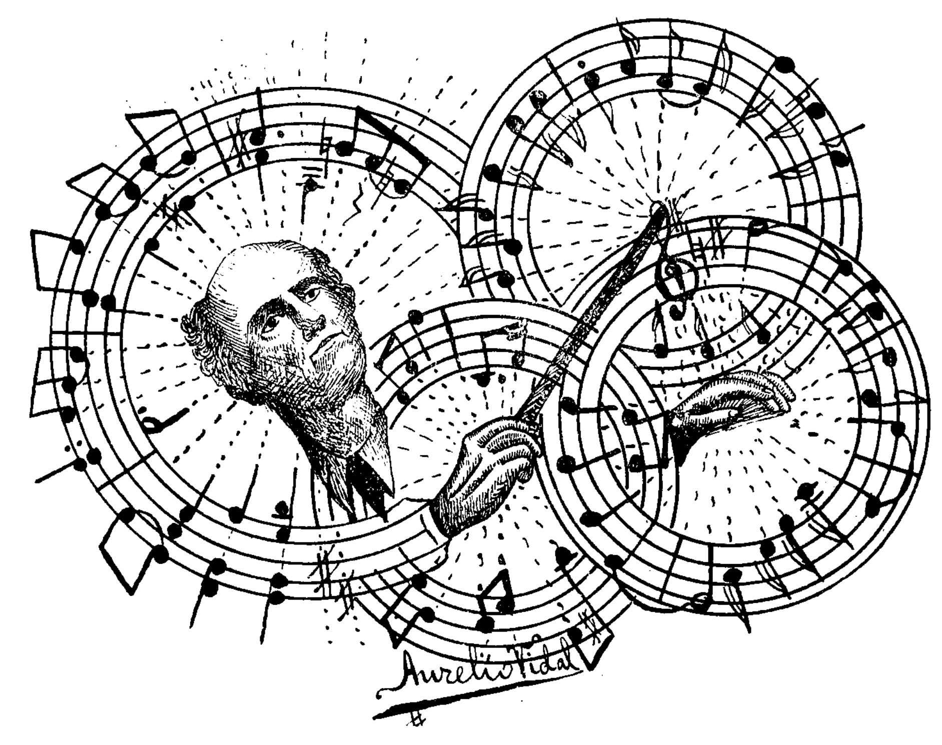


FIGURA 141.—Sorprendente es que sin cuerdas, sin varillas, sin placas ni membranas, apreciemos vibraciones armónicas

rresponden a tal sistema radiante, y precisamos los factores necesarios para el empleo de filtros que eclipsen la aparición de armónicos que eviten el que una determinada estación se oiga en varios grados del dial de sintonía; además, tan claro como la lamparita en serie con el circuito del ondámetro ponía de manifiesto y por absorción de energía los nodos y vientres de oscilación de la antena; así revela el altavoz el complejo número de vibraciones para estudiar el modo de encuadrarlas en números matemáticos.

El altavoz hace sensibles esos armónicos y esas variantes

del conjunto en determinadas disposiciones de los diferentes elementos componentes de los distintos circuitos que integran el aparato electrocompositor musical.

No es, pues, una reproducción de sonidos almacenados previamente, sino una aparato productor de sonidos que se coordinan entre sí mediante los mecanismos regulados por el rápido impulso o sacudidas de unas escobillas movidas de tiempo en tiempo, al azar, por unos motores gobernados por combinaciones de casualidad.

Puede imaginarse un órgano tocando él solo composiciones provenientes de combinaciones que se suceden al azar, organizadas por factores que estructuran la mayor o menor probabilidad previa de intervenir en tal o cual combinación.

Razón tenía el insigne maestro y organista don José María Ubeda, al decir que el el mejor organista es aquel que sabe *aprovechar las equivocaciones.*

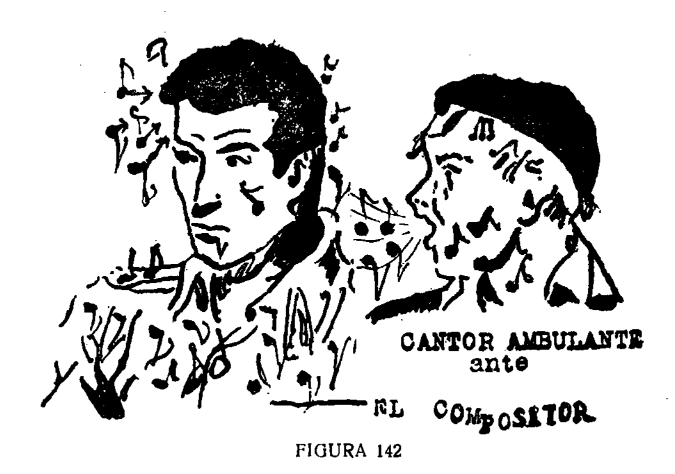
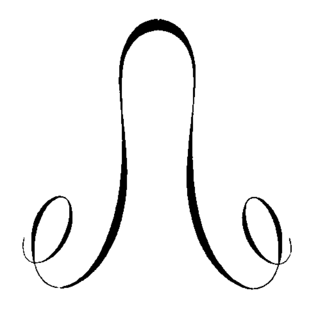


FIGURA 142

Muy bien dicho; precisamente las equivocaciones, que ya se entiende, no son voluntarias, han de servir como punto de partida para nuevas modulaciones. ¿Quién no ve ahí cómo un caso fortuito da pie a nuevos acordes?

No es nuevo tampoco el hecho de que los grandes compositores se aprovechen para motivo de su obra del cantar fortuito de un chiquillo por la calle, de la inspiración que les sugiere la cantinela de un ambulante, de la de un vendedor, etcétera. Luego la ordenación de los distintos acordes tuvieron su principio en un hecho casual. Pero esto se tratará más ampliamente en el capítulo siguiente.



CAPITULO XXVII

MUSICA ESPONTANEA

Matrices de concepciones armoniosas.— La influencia de lo exterior en todo sujeto.—Cantos y motivos fortuitos.—Un ejemplo Quijotesco.—Disparates sobre la casualidad.— Imprenta automática.— El mundo de los sueños.

El compositor musical, con el poder de su talento, ha encontrado en la misma naturaleza una exposición de matrices dentro de cuyos moldes ha concentrado sus concepciones armoniosas.



FIGURA 143.—...el broncear de las campanas...

En episodos pintorescos, en actos dramáticos de la vida y otros asuntos determinados, encuentra el compositor inspiración que modela el carácter y detalles de las obras musicales expresivas de tales hechos o episodios.

En toda obra musical puede percibirse esa influencia ex-



FIGURA 144.—El compositor musical encuentra inspiración en episodios pintorescos...

terna a la que se subordinó la obra, adquiriendo un carácter propio y especial en poemas sinfónicos, en sonatas dramáticas, en música militar, romántica, de baile, etc.

Todo episodio tiene sus exigencias, y el compositor doblega su libertad y aun cabría decirse que hasta cierto punto se apoya su construcción en funciones automáticas a paridad del electro compositor musical.



FIGURA 145

El asunto externo influye con todo descaro y claridad, en aquellas composiciones que recogen todos los sonidos de la

naturaleza: el ruido de un tumulto, la gritería de un mercado, los ruidos de la tempestad, las articulaciones fonéticas de los animales, el cacareo de la gallina, el galopar de los caballos, el estruendo de una batalla, el canto del cuclillo, los trinos de las aves, el zumbido de las abejas, el aullar de los perros en la caza, las melodías del ruiseñor, el Kiquiriquí del gallo, los mugidos del buey, el croar de las ranas, el gruñir de los cerdos, el maullido de los gatos, el balar de las ovejas, el rugir de los leones, el quejido de las maderas, el romper de las olas, el chasquido de las láminas y metales, las estridencias de los tornos y las máquinas, el broncear de las campanas, el lamento de las norias, el silvar de los vendabales, el murmullo de las aguas, el alboroto de las bocinas, el alarmar de las sirenas, el retumbar de los cañones, el traqueteo de los vehículos, y por terminar, todos los ruidos y sonidos de la marcha rítmica ordinaria de la naturaleza.

Nadie puede negar que en tales casos el compositor se

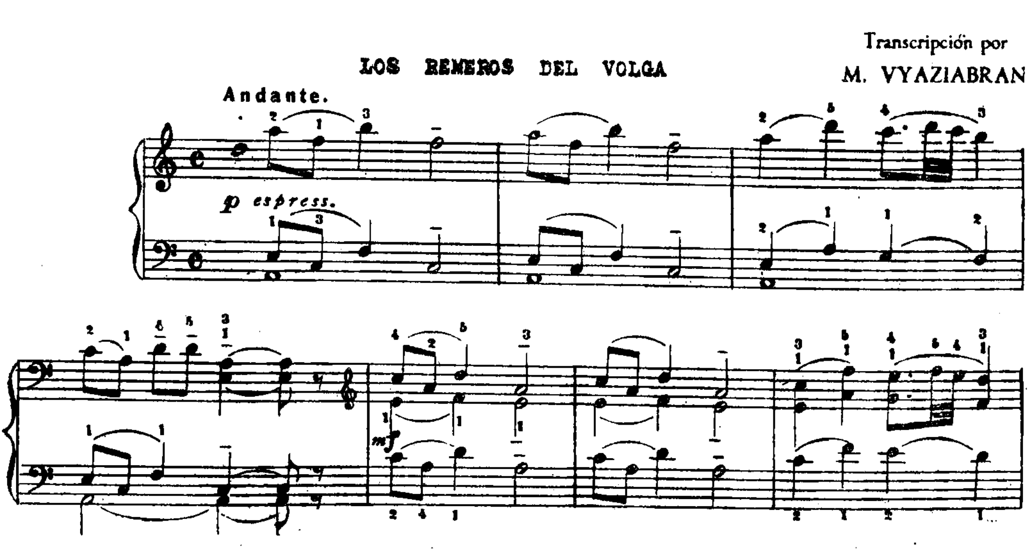


FIGURA 146.—Canción popular que recoge el rítmico movimiento de los remeros

ha hecho esclavo de unas sugerencias que influyen sin pensar en el temperamento y desarrollo de la concepción del asunto que escogió libremente.

La atención que exija un asunto más o menos delicado, que contraste sin fatigas ni cansancios, la índole del compositor será un factor básico para determinar el grado de automatismo que vamos suponiendo.

En lenguaje vulgar, esto se expresa maravillosamente en un adagio tan común como el pecado original: "de músico, poeta y loco, todos tenemos un poco" y con sinceridad creemos que esa es la verdad.

Cuhnau, en una sonata bíblica "El combate entre David y Goliath", llega a dedicar un pasaje para describir musicalmente el trayecto de la piedra que hiere al gigante.

Scandelli, en una composición, se divierte representando el canto alborotado de la gallina al poner un huevo.

Krieger sintió el placer de componer una fuga felina, imitando rigurosamente el maullido de los gatos.

Y hoy día que el cine se ha embrujado con los duendes del dibujo sonoro, la música ha entrado en una época curiosa, capaz de las más inauditas extravagancias y combinaciones ingeniosas; "vivir para ver" y paciencia para aguantar. El ejemplo que ahora acabamos de poner es exacto para confirmarnos en el criterio automático y de esclavitud, o sea, que el duende del dibujo esclaviza al compositor en la debida concordancia de ritmos y movimientos del cine y de la música.

Casos hay en que esa esclavitud, y mejor diríamos inconsciencia, llega a un grado supremo, al punto de ser el reflejo de una verdadera alucinación: baste citar el siguiente caso, que aunque sea de distinto orden sensitivo, muestra, bien a las claras, el poder de esa influencia exterior en todo sujeto. El caso, bien curioso, está expuesto en los siguientes términos: "En un curso público, Slosson hizo percibir por una pura sugestión, un olor muy fuerte.

Presentóse, al efecto, un día este profesor en su clase con un pequeño frasco, como para hacer experimentos sobre el olor del líquido en él contenido.

Dijo a sus oyentes, que estaba cierto de que no habían percibido nunca aquel olor, y que, aunque era muy fuerte, nadie, sin embargo, se sentiría molestado por él. Se trataba solamente de averiguar la rapidez de difusión de las partículas olorosas, y así rogó al numeroso auditorio, que las personas que lo percibiesen tuviesen la bondad de levantar inmediatamente la mano.

Una vez dada esta instrucción, destapa el profesor el pequeño frasco, y apartando cuidadosamente la cabeza, deja caer unas gotas del líquido incoloro, sobre un trozo de algodón.

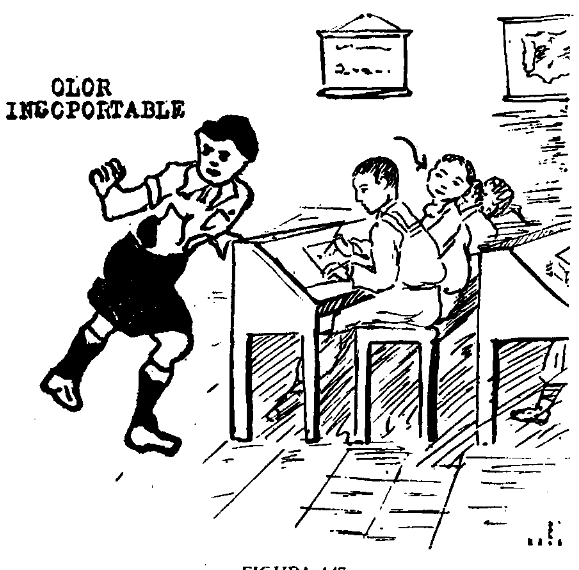


FIGURA 147

Sólo quince segundos habían transcurrido, cuando los sujetos de la primera serie de asientos levantaban ya la mano,

y antes de haber transcurrido un minuto, tres cuartas partes de los allí presentes anunciaban lo mismo, habiendo sido víctimas de la sugestión.

El experimento hubo de terminar aquí, pues ya algunos se disponían a abandonar el aula, molestados por aquel olor insoportable; y terminó con las palabras del profesor, quien les aseguró que el líquido del frasco era agua pura, y que su intención había sido solamente hacerles sentir una sensación ilusoria de olor, por pura sugestión.

Ahora, podemos añadir las palabras de Taine: "las impresiones de la persona, el diálogo silencioso del alma y de cuerdas vibrantes, de una gran harpa íntima que responde a todos los contactos externos". En ocasiones, las cuerdas de esta harpa entran entran en vibración cuando menos se piensa, percutidas por una sugerencia casual.



FIGURA 148.—Inspiración que sugiere la cantinela de un vendedor ambulante

El compositor se hizo esclavo, y permaneció subyugado a la imposición de una sugerencia producida por casualidad en el tiempo que menos lo esperaba. He ahí la índole del aparato electrocompositor: modula subyugado por unos cauces

muy elásticos que fijan las normas de los variantes que han de gobenar la sucesión de probabilidades más o menos previstas en cuanto a ritmo y tonalidad.

Nos haremos comprender mejor añadiendo algún ejemplo.

Con cinco vocales y unas consonantes, somos capaces de formar todas las lenguas que han habido en el mundo e infinitas más que podían haber.

En un mismo lenguaje. En un solo lenguaje ¿cuántas palabras podrían introducirse al uso y darles significado? ¿Cuántas palabras no se pierden sin significación por no estar en uso? Pronto lo echaremos de ver; sea una palabra bien corta y vulgar: la palabra bisilábica, masa; pues, reemplacemos la vocal de la sílaba ma, por las cuatro vocales restantes, y tendremos, sucesivamente, cinco palabras de completo significado y de uso general, a saber: masa, mesa, misa, mosa (río) y musa; pero ¿cuántas palabras encontraremos así?, bien pocas entrarán en la docena.

En la misma palabra, masa, hagamos esa misma combinación y cambio en la segunda sílaba masa, mase, masi, maso, masu, y hallamos que a ninguna le ha dado la humanidad, significación fuera de la primera.

¿Sucede lo mismo con la música?, de ninguna manera. El número de disonancias queda tan corto en proporción de las armonizables, que no cabe un idioma raro y sin significado.

No son cosas del planeta Marte ni difíciles de entender. Dando un paso más, aun diremos una locura, pero que bajo ciertas hipótesis podría ser realidad.

¿Quién no ha leído el Quijote? Mal está decirlo, pero nosotros no lo hemos llegado a leer con detención.

Con todo, nos vale para ejemplo por ser un libro universal, así como para personas piadosas es el Kempis.

Pues, bien; aseguramos que el Quijote, no necesita del ingenio de Cervantes para venir a la existencia ¿quién lo va a componer?, pues una máquina; esta es la locura.

¿Una máquina puede organizar un Quijote? A la verdad que el ejemplo no puede ser más Quijotesco y por mejor decir, sería el mayor colmo del Quijote.

Y poniéndonos más en serio; pero, más metafísicos, todavía hemos de advertir que tal suposición no es para favorecer a los partidarios del casualismo)en la absurda significación de fuerza creadora).

Todo fenómeno tiene su causa, pero por sentido común, cuando un efecto determinado no cae en el cálculo previsto, se le llama casualidad.

Bien dijo Darwin: "la casualidad es una palabra que no sirve más que para indicar nuestra ignorancia de la verdadera causa de un fenómeno".

El espíritu revoloteador de Quevedo, narra admirablemente con sátira terrible, pero maravillosa en "La hora de todos y la fortuna con seso", las maldiciones, disparates y locuras de los hombres, cuando éstos discurren sobre la casualidad y su hermana la rueda de la Fortuna, con su criada la ocasión.

Dice la Fortuna llena toda de cordura: "Muchos reciben de mí, lo que no saben conservar; piérdenlo ellos y dicen que yo se lo quito. Otros, por no alargar la mano a tomar lo que les doy, lo dejan pasar a otros, que me lo arrebatan. No hay dichoso sin envidia de muchos; no hay desdichado sin desprecio de todos".

La criada Ocasión que está calva y se llama Sansona, dice estas palabras: "Tiene la necedad repartidas por los hombres, infernales cláusulas: Quién dijera... no pensaba... no miré en ello... no sabía... bien está... tiempo hay... no faltará ocasión... yo me entiendo, no soy bobo... déjeme de eso, yo me lo pasaré... ríase de todo... no lo crea... salir tengo con la mía, no faltará... más días hay que longanizas... donde una puerta se cierra, otra se abre... bueno está eso... qué se le va a él... paréceme a mí... no es posible... no me diga nada...

ya estoy al cabo... ello dirá... ande el mundo... bonito soy yo para eso... sí por cierto... diga quien dijere... preso por mil y quinientos, etc.".

"Estas necedades hacen a los hombres presumidos, perezosos y descuidados, Estas son el hielo en que yo me deslizo, pues si los tontos me dejan pasar, qué culpa tengo yo de haber pasado? Si a la rueda de mi ama son tropezones y barrancos ¿por qué se quejan de sus vaivenes? ¿Si saben que es rueda y que sube y baja, y que, por esta razón, baja para subir y sube para bajar ¿para qué se devanan en ella?

El sol se ha parado: la rueda de la Fortuna nunca. Como el tiempo, digiere las vidas del mundo: la Fortuna, las felicidades y miserias."

¡El ingenio de Quevedo discurría mejor que muchos sobre la Fortuna y la Casualidad!

La casualidad, el azar, la suerte, el destino y sinónimos serán siempre conceptos ilógicos, palabras que andan en bocas de muchos para dar una solución ilusoria a hechos que desconocen cómo fueron producidos. Esas palabras indicarán siempre la ignorancia de las causas que han contribuído en el efecto casual e inesperado. Son palabras de un recurso pobre de satisfacción muy superficial, porque deja ocultas las causas y envueltas en sombras sin solución.

El efecto fortuito tiene sus causas, pero que sólo son conocidas por una inteligencia superior a la nuestra.

En buen juicio no cabe prescindir de la causa primera y por muy indulgentes que seamos con la máquina creadora del Quijote, más lo hemos de ser para el creador de la máquina. En otros términos: la máquina exige elementos que alguien se los ha de dar y, quien los da, de alguna parte los ha de sacar.

Puestas así las cosas, digamos la hipótesis; sabiendo "que del dicho al hecho, hay un trecho". Venga la fantasía en nuestro apoyo. El rollo de papel se desplazará de la misma

manera que en cualquier Teletipo del servicio de prensa. Unos motores escogen letras.

Las escobillas recorren unos contactos que responden a las 24 letras del abecedario. En el contacto que quede parada la escobilla al azar, da letra segura sobre el papel. En resumen: una máquina escribiente, ella sola y sin parar.

Por necesidad, las vocales han de estar muy repetidas entre los contactos a escoger, para que salgan con frecuencia.

Habrá para las consonantes un dispositivo de elección que turna alternativmente o casi alternativamente con el selector de vocales y, separador de palabras.

La realzación de tal máquina, ya se ve que en sí no lleva dificultad y pronto tendría realidad, si ello condujera a una utilidad práctica.

Bastaba que cinco escobillas escogieran al azar posición de trabajo o reposo en cualquier sector de un platillo Baudot, entre cadencia y cadencia, para que fueran sucediéndose letras y más letras seguidas siempre de vocales en el otro sector escogidas al azar. Sigamos adelante.

Ya tenemos la máquina que escribe automáticamente, y, para bomba final, ¡aparece el Quijote! Claro que habrán sido necesarios millones y millones de años para que entre tantos millones de combinaciones sea una la del Quijote.

Lo más natural es que todos nos digan que eso no puede ser: pues mejor para nosotros; no nos apuramos; porque con ello vienen a darnos razón de que el aparato electro musical compositor es inagotable en sus composiciones.

Viene a ser esto, en modo vago, lo que a todos nos acontece en los ensueños.

Oigamos a Peterson: "Debemos considerar nuestro cerebro como un inmenso almacén donde se hallan acumulados todos los recursos, todas las sensaciones de nuestra existentencia y las de las personas que nos rodean.

Constituyen nuestros ensueños una infinidad de fragmen-

tos tomados en el sinnúmero de estantes de este almacen, y combinados en una especie de masa homogénea como los materiales de la naturaleza transportados por los ventisqueros y los ríos, para formar un todo compacto.

Todos llevamos en nosotros un cinematógrafo, cuyas placas se suceden durante nuestro sueño, con rapidez maravillosa.

No entra en nuestros ensueños nada absolutamente que no proceda de nuestra propia experiencia.

El mundo de los sueños es el mundo de la realidad; es el mismo cuadro, la misma decoración, el mismo paisaje; pero no la misma luz en absoluto.

Somos transportados a un país al cual ya no alumbran los rayos de sol, sino un vago y misterioso claro de luna".

Estas palabras de Peterson podían ser aplicadas, en cierto modo, al aparato electro-compositor, en cuanto que tiene almacenadas las notas que los motores han de escoger.

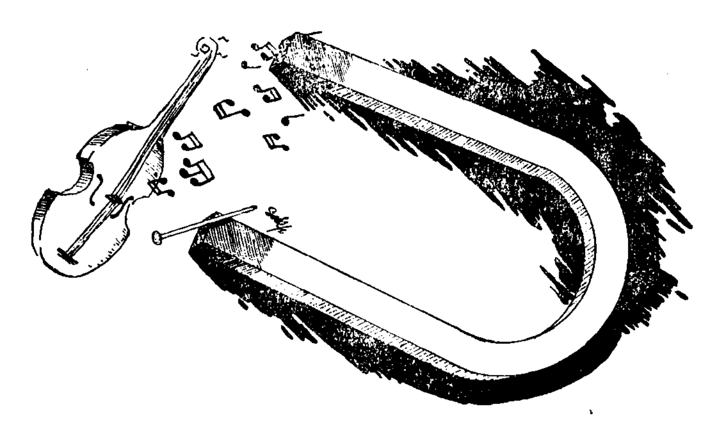


FIGURA 149.—...en cuanto que tiene almacenadas las notas que el electro ha de escoger...

Claro que le damos los elementos necesarios, como a la máquina le damos las 24 letras, y si una nota o subdivisión no constara en el almacén, jamás vendría a la existencia. Y

así como un órgano no dará ninguna nota fuera de su tesitura, ni hará ningún semitono, sino tuviera los tubos consiguientes, igualmente el instrumento de referencia da lo que tiene, puesto que siempre será cierto el axioma "nadie da lo que no tiene".

Quiere esto decir que al electro compositor le fijamos sus leyes previas y así, si queremos que toque sujeto a tal modalidad o con tales accidentes o que varíen estos factores automáticamente, todo eso se determina previamente; lo demás, ya es cuenta de él; puede dar un sonido u otro; puede durar más o menos tiempo, pero lo realizará todo dentro de la gama que le hayamos fijado, y en la modalidad que se le haya determinado, con el timbre que antecedentemente se le imponga.

En él solamente esto es problemático: ¿dará tal acorde? No lo sabemos. ¿Con cuántas notas? No lo sabemos. ¿Cuánto durará? No lo sabemos; puede ser un tiempo poco más o menos largo o variar instantáneamente.

El aparato electro compositor es inagotable en sus creaciones. De todo lo hasta aquí dicho, ya se puede suponer la amplia envergadura que importa el reunir en estrecha colaboración, y acoplamiento, las diversas partes, y extraños recursos, que han de integrar sin divergencias al electro compositor musical.

Añádase a esto la dificultad de estabilización del potencial de alimentación por el consumo tan variable, a proporción del diverso conjunto vibratorio, en cada nueva modulación o acorde.

Estamos seguros de que si describiéramos al electro compositor musical con todos los detalles y pormenores, no lograríamos hacernos comprender y dejarían al momento este libro de sus manos; por ello es mejor analizar, nada más, el proceso de un modo general o esquemático, dejando en todo caso, para otros tiempos, ulteriores explicaciones.

CAPITULO XXVIII

TU Y EL PRODUCTOR AUTOMATICO DE MUSICA

Jardines de entrada.—Alguna descripción del esquema del electro compositor musical.—Motor maestro y motores auxiliares.—Su partida de nacimiento.—La emisora habla ella sola.—Libros hablados y una biblioteca al servicio de la T. S. H.—El vibrato automático en toda clase de instrumentos.—El proceso de las combinaciones es cosa natural.

Jardines de entrada hemos llamado a los capítulos precedentes, porque con sus armonías y aromas nos habían de conducir con encanto seductor a la cumbre donde sienta sus reales el aparato electro-compositor.

En estos momentos, una de las musas quisiera, llena de raudales de esplendor, mostrar sus galas y abrir las arcas riquísimas de sus inmensos tesoros. Pero, hagamos antes una pausa y echemos una mirada retrospectiva al camino recorrido. Allá a lo lejos hemos dejado unas redes inmensas de hilos telegráficos y también unas torres gigantescas que al despegarse de la tierra hacia lo alto, pierden la materia hasta terminar en agudas puntas para identificarse de modo penetrante con ese elemento sutil y etéreo conmovido por la antena.

Y ya lejos del mundanal ruido, sin golpes de manipuladores Morse, ni cadencias Baudot, molestas, penetramos en el inmenso palacio de la Música Eléctrica.

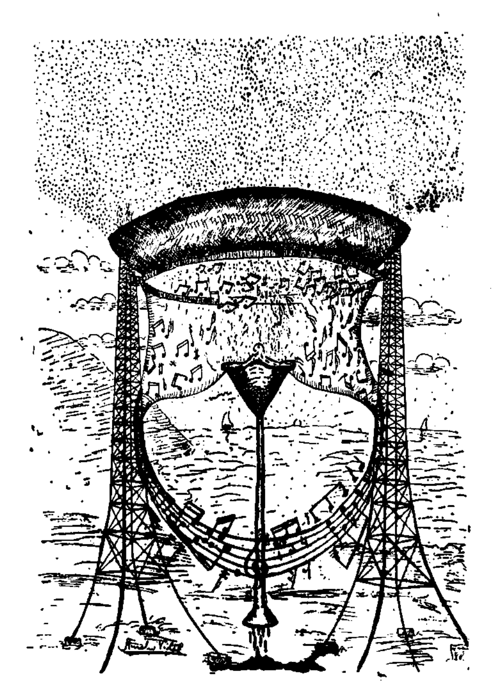


FIGURA 150. — Dejamos a lo lejos unas torres gigantescas y penetramos en el palacio de la música

Nos sirvió de introducción el capítulo XVII, proporcionándonos un ligero concepto de la música eléctrica, al decirnos que consistía en vibraciones totalmente eléctricas.

Si belleza tienen las *vibraciones regulares*, como aparece en el capítulo XVIII, no dejan de ser también de imponente grandeza, *las vibraciones irregulares* de los truenos y las chispas eléctricas, como vimos en el capítulo XIX.

Era también necesario conocer por qué medios se podía

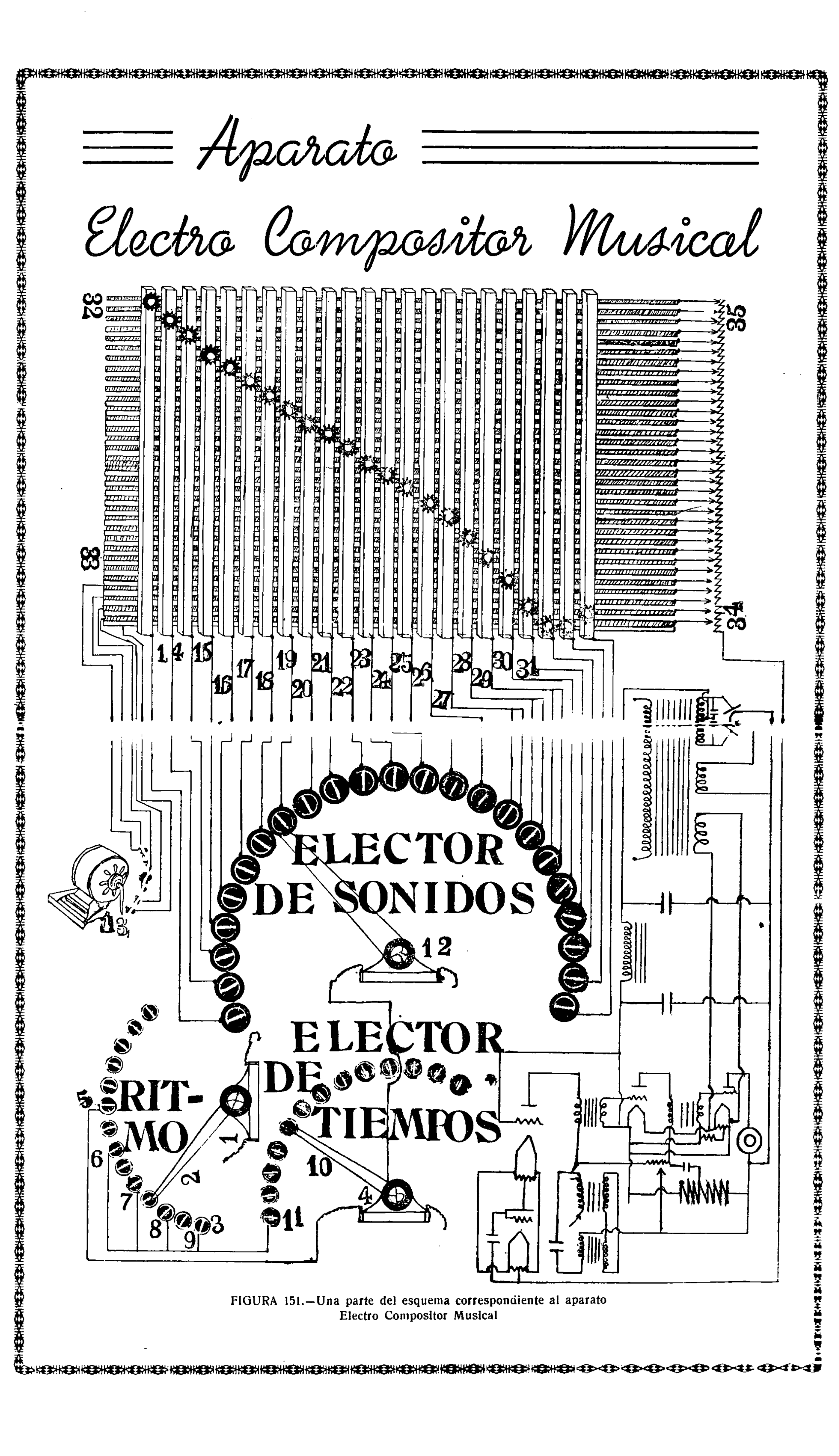


FIGURA 151.—Una parte del esquema correspondiente al aparato Electro Compositor Musical

producir la música eléctrica y de ellos se ocupó el capítulo XX, pasando después a ofrecer unas cuantas aplicaciones de los mismos, en los capítulos XXI y XXII.

La música moderna, no satisfecha en sus ansias insaciables de novedad, había de encontrar nuevos recursos en la música eléctrica, como se vió en los capítulos XXIII y XXIV.

Por fin, antes de entrar en un mundo nuevo, quisimos pedir auxilio al ya conocido ultramicroscopio, que bien poco sirve en aquella región oculta y oscura donde *reinan los electrones;* y así, rodeados de nubes de misterios, salimos del capítulo XXV y, como un ser hipnotizado, entramos en el capítulo XXVI, tropezando con *la magia de la música eléctrica.* Así las cosas, como si nos halláramos fuera de juicio, fué preciso recurrir, no en valde, al pensamiento del Quijote, y por eso hablamos de él en el capítulo XXVII y al reflejo de su luz penetramos en el capítulo presente.

La musa se marchó, sus tesoros ocultando. Nos ha dejado desorientados.
Precisa volver a empezar y hablar nuevamente del sonido.

Actualmente está comprobado, que todo sonido mecánico es producido por las vibraciones de los cuerpos, y que éstas obedecen a la elasticidad de los mismos, alterada a uno y otro lado al perder el equilibrio normal, debido a la cohesión.

Estas vibraciones se transmiten al aire, en ondas sonoras, que llegan a nuestro oído, conmoviendo a las fibras llamadas de Corti, que tengan la misma frecuencia de oscilación (entre las tres mil dispuestas a vibrar, en su frecuencia correspondiente.

Se diferencian los sonidos mecánicos de los llamados eléctricos, en que los eléctricos se originan en las vúlvulas al oscilar; bien por los circuitos dispuestos para alta frecuencia)radio frecuencia), bien para baja frecuencia (radiofrecuencia).

El proceso de operaciones en el aparato, es el siguiente:

un motor central que lo apellidamos *motor maestro,* tiene características semejantes a las de los motores de gramola, y da unas ochenta vueltas por minuto.

El árbol central soporta una escobilla que recorre un círculo de contactos.

La distribución de estos contactos influye en el aire o género de música que pretendamos que ejecute el aparato; pues bien podremos distribuirlos en triángulo)compás de 3 por 4), en cuadrilátero, pentágono, exágono etc., inscritos en el círculo. Al tocar la escobilla en su recorrido a dichos contactos, se cierra el circuito de otro motor cuyas características corresponden a las de los motores de unas 3.000 revoluciones por minuto.

Naturalmente, como el circuito de este motor, se establece en el rápido y brevísimo instante en que toca la escobilla uno de los contactos, resulta que avanza la escobilla nada más que un trayecto muy reducido.

Hay que advertir que los contactos de los círculos de los diversos motores que son recorridos por sus respectivas escobillas, están montados en unos tambores en las que se forma una pista de hilos aislados entre sí y que, por tanto, en el tambor concéntrico al eje del motor elector de sonidos, caben hasta unos 150 contactos.

Para sencillez, sólo indicamos cuatro motores en el esquema, a saber: Motor maestro, Motor selector de sonidos, Motor selector de tiempo y Motor combinador de notas. Señalamos también el grupo oscilador en audiofrecuencia sin incluir, por no complicar, los vibradores mecánicos y de excéntricas para ciertos efectos vibratos, gorjeos, trinos, etc.

Tampoco están incluídos los grupos de condensadores y otros diversos circuitos que ofuscarían el esquema.

El número de contactos y demás elementos, están reducidos en el esquema a su mínima expresión, única manera de darle sencillez.

La escobilla 2 del motor 1, lleva un polo de la red para que en su movimiento rotatorio lo comunique a los contactos que están en unión con el motor4. Así, por ejemplo, al llegar la escobilla 2 al cotacto 5, hace actuar al motor de tiempo 4



FIGURA 152.—Conjunto de vibradores eléctricos del aparato electro compositor

un cortísimo instante, o sea, el brevísimo tiempo en que la escobilla recorre el contacto 5. (El voltaje es algo superior al que pide el motor 4). La chispa se evita por los métodos ya conocidos.

Téngase presente que cada vez que 2 recorre los contactos 6, 7, 8, 9, etc., da corriente al contacto 11; por tanto, si suponemos que 10 quedó en 11 (a la casualidad), resultará que cada vez que pase la escobilla 2 por esos contactos 6, 7, 8, 9, recibirá corriente la escobilla 10, actuando otras tantas veces al motor 12.

Tales contactos les hemos llamado útiles, mientras a los demás les conocemos con el nombre de muertos.

De donde resulta que el motor 12, se mueve solamente cuando se da la coincidencia de que la escobilla del motor 4, quede en contacto útil.

Tu amable lector, ya puedes deducir las múltiples combinaciones que caben, para prevenir determinadas coincidencias. En el esquema ponemos solamete un motor de los que funcionando, también a la casualidad, altera las características de los circuitos dentro de ciertas posibilidades que mantengan las combinaciones de los sonidos en una misma modalidad, tal es el motor 13.

Los cursores 14, 15, 16, etc., establecen previamente las posibilidades del género de música. ¿Quieres que el instrumento toque en Re mayor? Pues, corre los cursores de manera que las notas correspondientes a su acorde perfecto (Re, Fa sostenido, La, Re), se hallen repetidas más veces que las demas

En una rifa, en un sorteo ¿qué medio habría para que saliera un númer) con más probabilidades que otro? Pues, sencillamente que estuviera repetido más veces. He ahí el porqué las notas del acorde perfecto estarán más repetidas previamente mediante los cursores.

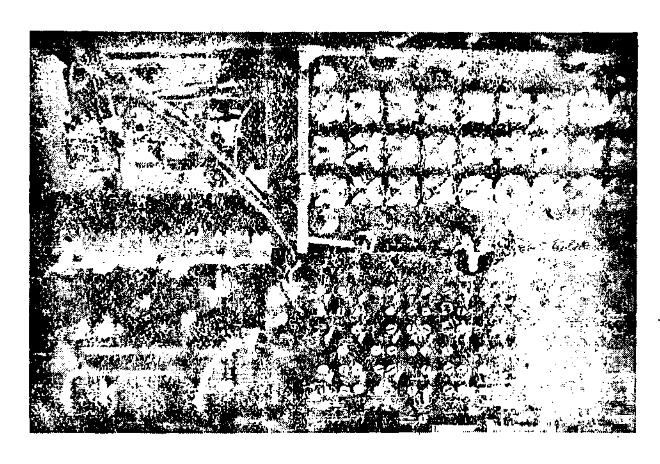


FIGURA 153.—Una sección del distribuidor en el e ectro compositor

De la misma manera, como en esa tonalidad de Re mayor, el Do es sostenido; ya puedes comprender que en ese depó-

sito de lotería de notas, el Do sostenido estará, por ejemplo, repetido diez veces, o sea, diez cursores en el Do sostenido, mientras que el Do natural estará una sola vez.

Puedes pensar en una imprenta: naturalmente, de las letras que necesitas, ha de haber más abundancia, en depósito; por tanto, más vocales que consonantes, al menos en nuestro idioma, ya que también hay idiomas muy cargados de consonantes. Así también, en nuestro aparato; con tales recursos queda sujeto a las leyes de la Harmonía y con un gran margen de probabilidades, según esos ajustes previos para su desarrollo y encadenamiento, según la sucesión de determinadas coincidencias.

La serie de motores y tambores de contactos, están coordinados de tal manera, que a la par que responden a esas coincidencias, siguen entre sí unas relaciones mutuas determinadas previamente hasta ciertos límites ajustadas las normas de una acertada producción.

El motor maestro está en continuo movimiento, como el ordinario motor de gramola conectado a la red (en el supuesto de que no falta el flúido).

Los demás motores, en cambio, marchan a sacudidas instantáneas.

Para hacer comprensible este proceso, limitemos de momento a dos nada más el número de motores auxiliares.

Ya queda dicho, que estos motorcitos auxiliares son el tipo de mucha velocidad o gran número de revoluciones, para que el tránsito de la escobilla sobre su tambor en el período de funcionamiento o sacudida sea "en un abrir y cerrar de ojos".

Imagínate lector, que tu mano está frente a un manipulador morse.

Imagínate también que en lugar del zumbador o chicharra, has colocado el citado motorcito y que manipulas los signos morse de la palabra *temian* — . — . . .— —. Ya puedes com-

prender que el motor habrá funcionado a sacudidas, o sea, funcionaba cada vez que el manipulador cerraba el circuito del motor. Has de suponer también un círculo con 150 divisiones y una aguja, solidaria al eje del motor, que marca cualquiera de esas divisiones.

Ahora podemos preguntar ¿en qué división, de las 150, se quedó la aguja después de haber oprimido el manipulador en la primera letra de la palabra temian? ¿Y en la segunda letra, qué división marcará la aguja?; y así sucesivamente de las demás. En fin, sería como una rifa de ruleta que no se sabe en qué número quedará parada la aguja de la suerte.

Prescinde, ahora ya, del manipulador y piensa en los dos motores citados; reconócelos por el motor A y el motor B. El motor A sirve ahora de manipulador. El motor B es el mismo que tú hacías funcionar con el manipulador.

Por tanto, el motor B está gobernado por el motor A.

Estamos esforzándonos por hacerte comprensible el funcionamiento de un conjunto integrante del aparato electro compositor musical, pasado ya al terreno real de lo que fué puesto en práctica por nosotros hace una porción de años, como muchos te pueden testificar.

Repite otra vez las imágenes: un motor maestro y dos motores auxiliares que son A y B.

Estos tres motores llevan en su eje una escobilla respectivamente.

Circundando a cada escobilla hay un círculo de contactos (en realidad son unos tambores con una pista de 150 contactos independientes).

Vuelve a imaginar que el motor maestro es un motor de gramola.

Concreta el círculo de contactos, para la escobilla del eje de este motor maestro, a sólo tres.

Estos tres contactos vienen a ser como el manipulador que hará actuar a sacudidas al motor A. Esto es, cuando la

escobilla del motor maestro toca uno de esos tres puntos o contactos (como en los vértices de un triángulo, es actuado el motor A. En otras palabras: A cada vuelta del motor de gramola corresponden tres sacudidas en el motor A, o sea, que el motor A ha sido actuado tres veces en una sola vuelta de la escobilla del motor maestro o central.

Naturalmente, la escobilla del motor A quedará parada a la casualidad en uno u otro de los 150 contactos de su pista, en cuanto cesa la sacudida.

¿Ha sido en el contacto 14? ¿Ha sido en el 22? ¿En el 54? Ves a saber...

No lo podemos adivinar... El hecho es que necesariamente queda parada señalando un contacto u otro.

Suponemos que entiendes todo lo que hasta ahora llevamos dicho y por consiguiente que estás dispuesto a que sigamos adelante.

Visto, pues, que el motor A después de cada sacudida señala una división por suerte o casualidad, es natural que nos preguntes para qué sirve la pista de contactos en este motor A. Pues sencillamente unos contactos son muertos y otros útiles. Los contactos útiles sirven para hacer funcionar el motor B.

Los contactos útiles se pueden distribuir de muy diferentes maneras entre los contactos muertos; bien puede ser que se alternen, o sea, que a cada contacto muerto le siga un contacto útil en la pista; o cada tres colocar un contacto útil; o cada cinco y viceversa, etc.

Para estas operaciones previas, disponemos de un panel de mandos. Tales cambios también pueden ser realizados automáticamente a determinados tiempos según previos ajustes. Pero no entremos en detalles, que más que ayudar te complicarían el que puedas comprender la elasticidad de funcionamiento del aparato electro compositor musical.

Bástenos recalcar que el motor maestro lleva marcha con-

tinua mientras el motor A lleva marcha a saltos. La sucesión de estos saltos de la escobilla puede ser periódica o aperiódica, o como si dijéramos rítmica o arrítmica, lo cual depende, sencillamente de la distribución de contactos en el motor maestro.

Dejando otros pormenores referentes al motor maestro, pasemos a ocuparnos del motor B, cuyo funcionamiento es muy comprensible atendiendo a todo lo que llevamos dicho. La escobilla del motor A viene a ser el manipulador que actúa al motor B, pero como tal escobilla para muchas veces en contactos muertos, acontecerá que los saltos del motor B, siempre serán arrítmicos aun cuando las sacudidas del motorA, se sucedan rítmicamente.

Vamos a intentar hacerte comprender eso mismo prácticamente, en el caso sencillo de que durante una vuelta del motor maestro ha sido actuado tres veces instantáneas el motor A. La escobilla del motor A, ha parado tres veecs sobre su tambor y a la casualidad ha estado dando corrientes sucesivamente a tres contactos de los 150 en los que quedó parada casualmente.

La escobilla de este motor A, hay que advertir que sólo recibe momentáneamente la corriente de contactos del motor maestro con el fin de que las sacudidas o movimientos sean lo más instantáneas o cortas de duración, por lo que el trecho que cada vez avanza la escobilla es de muy pocos grados.

Tenemos, pues, que prácticamente en una vuelta del motor maestro, se han realizado tres avances de la escobilla del motor A. Pero en todas esas nuevas posiciones ¿ha habido también un avance en la escobilla del motor B?; depende de la casualidad. Si es casual que la escobilla A quedó en contacto muerto, no hizo efecto alguno en el motor B, pero si la escobilla A quedó en contacto útil, entonces cerró el circuito del motor B, o sea, hizo funcionar instantáneamente tal motor.

Así seguiríamos amontonando detalles explicativos del aparato; pero recordamos lo escrito en la página 67 de esta obra y que el cansancio y el fastidio te obligarían a que pasaras rápidamente a buscar cosas más amenas y de menos complicación y por tanto desistimos.

También recordamos las sublimes palabras del venerable Padre Granada, cuando asegura que todos sentimos gusto por lo admirable y nos aviva la sed y el afán de querer lo que nos cause admiración. Citemos sus palabras: "Responderme han, que entre todas las obras humanas que se pueden ver con ojos corporales, las más admirables son el esfuerzo y fortaleza. Porque, como la muerte sea)según Aristóteles dice) la última de las cosas terribles y la cosa más aborrecida de todos los animales, ver un hombre despreciador y vencedor de este temor tan natural, causa grande admiración en los que esto ven. De aquí nace el concurso de gentes para ver justas, y toros, y desafíos, y cosas semejantes: por la admiración que estas cosas traen consigo; la *cual admiración,* como el filósofo dice, *anda siempre acompañada con deleite y suavidad.*

Por tanto será mejor que te quedes admirado con el entusiasmo de la fantasía y no entregarte a la crudeza de unos mecanismos tan complejos y tan difíciles de darles presentación con las monótonas y obscuras letras de molde.

Nos contentaremos, pues, con dar materia a tu fantasía y a tu ingenio para que sientas tú el placer de combinar y calcular lo que falta, según tu creas, en la exposición de detalles, y encontrar el gusto que hallar pudieres como cuando solucionas las complicadas y difíciles combinaciones del juego de ajedrez.

En lo dicho te revelamos un medio bien sencillo, para que si te interesa que la medida del tiempo sea casual en la actuación de determinados mecanismos puedas emplearlo en infinidad de aplicaciones.

Otra vez la imaginación llama a nuestra puerta y le vamos a conceder la entrada.

Días de fiesta...

¿Llamar al pirotécnico...?

No hay necesidad...

Venga la pólvora...

Quede encerrada en su depósito...

Descienda a tiempos sobre el punto de explosión.

La chispa que ha de incendiar cada vez la pólvora, se producirá a intervalos por el procedimiento de los motores ya indicados; así que la sucesión de truenos será totalmente arrítmica y casual, como lo pudiera disponer el pirotécnico.

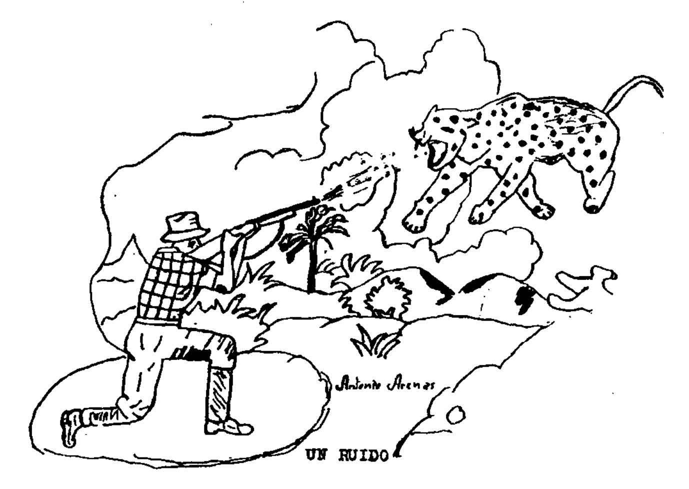


FIGURA 154.—Claro, que ello no tendría aplicación en trance de apuro, que exige precisión y tino.

Claro que tal sistema no sería aplicable en trance de apuro, que exige precisión y tino.

En otro terreno nos dice también. Siete focos de luz; cada uno de un color.

El mecanismo de los motores A y B, nos soluciona el en-

gendro casual de todos los matices del color. Hallado que hayas en la pantalla de proyección el color que tú deseas, detén la marcha del mecanismo de todos los motores y registra, qué combinación ha dado origen a esta tonalidad y si quieres más complejidad en el proceso multiplica los ingredientes que hayan de intervenir en el mecanismo que te venimos descubriendo sobre los colores.

Otras sugerencias nos trae la inquieta imaginación; pero, lo poco agrada y lo mucho cansa. Dejémosla tranquila.

Tú podrás deducir, cuánto dista el aparato electro compositor musical, del rollo de la pianola; del disco de gramófono; del piano manubrio, etc.

No estará demás, y podrá servir para esclarecer lo dicho hasta aquí, que te contemos cómo llegamos a calcular el aparato electro compositor.

Eran los años en que el C Q (llamada general) para el establecimiento de comunicaciones entre aficionados era lanzado al éter sin cesar.

¿No habrá un medio, pensamos, por el que tal llamada se pueda realizar automáticamente y sin intervención personal?

Llevado a la realidad, fuímos perfeccionando tal dispositivo automático hasta el extremo de que la emisora estaba en funciones aun ausentándonos todos de ella.

El procedimiento era bien sencillo, pero, de tan buen resultado que en ninguno de los Q S L (acuses de recepción), se nos hizo mención nunca de que aquella emisión en signos morse fuera automática.

Y no fué porque tales acuses fueran pocos, ni porque el alcance fuera corto ya que algunos vinieron de Nueva Zelanda.

¡¡¡La emisora telegráficamente hablaba ella sola!!!

¡¡¡Sí; la emisora hablaba sola telagráficamente!!!

Pero ¿qué es eso?...

¡¡¡Parécenos oír una carcajada!!!

¡¡¡Poco a poco; contén un momento el buen humor!!!

¿También será necesario que te revelemos el secreto?

Claro, que si te lo manifestamos dirás: naturalmente: ¡¡El huevo de Colón!! Dígase, pues, lo que se quiera, el hecho real era que la emisora emitía los signos morse ella sola y no como lo hiciera un disco de gramófono o la cinta perforada previamente preparada.

Estas interpretaciones eran las más obvias después de sacudir el pasmo los visitantes de la emisora: un disco de gramófono; una cinta perforada. ¿Lo recordáis los que habéis estrechado nuestra mano?

Como ahora viene al caso, bien está el repetir que no era ni una cosa ni otra.

He ahí el principio del aparato electrocompositor musical, y ya basta esto para encontrar la partida de su nacimiento.

Con todo, para que no te quedes tan serio, te diremos solamente que vuelvas a pensar en el motor maestro y los motores A y B.

Descarta el procedimiento de manipulación del disco, de la cinta perforada, de la célula fotoeléctrica, etc.

Da un salto más y pasa a considerar, por ejemplo, la siguiente combinación:

1— C Q de E A R 196 (214), o sea: llamada general de la estación española 196 (214).

2— P S E Q S L (ruego mande acuse de recepción).

3— Q R A Juan García (dirección).

4— U A (¿estamos de acuerdo?), O K (sí; estamos de acuerdo), N W (reanudo la transmisión).

Nos bastan estos cuatro números (en realidad eran más), para comprender todo el proceso sin más complicaciones.

Recuerda y repasa el capítulo IV de este libro y lo dicho en la página 38 del mismo, "tal teclado también lo hemos montado en la forma ordinaria de una máquina de escribir universal" y discurre tú.

Tenemos, que en vez de ser los dedos los que manipulen tal teclado son los motores A y B.—

¿Ya vas comprendiendo? Pasa, pues, adelante.

Para no perder tiempo en aclaraciones, nos amoldaremos a tu pensar.

Tú dijiste que un disco. Pues, sea como tú quieres y conseguiremos abreviar. Para que la emisora hable ella sola, telegráficamente, sería necesario en tu caso recurrir a cuatro discos o cuatro sectores en un disco. (Ya puedes suponer que no es por ahí). En el disco uno profundo: C Q de E A R 196 (214).

En el disco 2 pondríamos: P S E   Q S L.

En el disco 3 pondríamos Q R A Juan García.

En el disco 4 pondríamos U A, O K, N W.

No creo que fueras capaz de suponer que aquello había de ser un rollo de cinta tan enorme que valiera para unas horas de emisión.

Suponemos que tu ingenio es cabal y no puede admitir la siguiente majadería: perforar unos cuantos kilómetros de cinta para dar la sensación de que la emisora está funcionando en grafía manipulada por un telegrafista; o un disco ininterrumpido como cuando se trata de la trasmisión de una ópera que dura unas horas; o de apelar a una cinta sonora como si se tratara de un cine.

Por tanto, te has de contentar con algo menos.

Según tu criterio serían necesarios cuatro discos, en el supuesto de las cuatro frases dichas: 1 C Q; 2 Q S L; 3 Q R A; 4 O K. Un disco para cada frase.

Ya dijimos que no hay tales discos y que si discurres sobre el contenido del capítulo IV y te embebes del mecanismo de los motores A y B tú mismo te darás la solución.

Con todo el pensamiento de los cuatro discos, te dirá bien cómo puede ser que la emisora hable ella sola telegráficamente.

Sólo con cuatro discos el número de combinaciones ya puede ser infinito al extremo de que no cabe sospechar que la emisión sea automática, sino que para el que la oye exige y cree que tales frases morse las está emitiendo un telegrafista.

El caso propuesto no puede ser más a propósito a nuestro objeto. Precisamente en las llamadas generales de las emisoras de aficionados, la repetición de una misma frase viene a ser aquello "del cuento de nunca acabar". CQ CQ CQ CQ de EAR. Así repiten el CQ un gran número de veces. Lo mismo suele pasar al pedir el QSL y dar el QRA, etc., con el fin de que si una vez no entendieron la frase la entiendan a fuerza de su repetición.

Ahora haz tú las combinaciones que te se antojen con esas frases y por consiguiente unas veces será el orden 1, 2, 3 y 4; otras veces podrá ser: 2, 3, 1 y 4; otras: 3, 4, 2 y 1, etc. Además, cada frase se podrá repetir varias veces: CQ, CQ, CQ, de etc. QRA, QRA, QRA, etc. Y cambiar los elementos entre sí con tal de que no pierdan el sentido: PSL, QRA; o viceversa: QRA, PSL, etc. El número de frases no eran cuatro, sino mayor.

¿Y quién se encarga de escoger una u otra frase? Pues, el motor B. De donde resulta que la frase escogida por el motor B, estará lanzándose al éter siempre que la escobilla de A toque un contacto muerto; pero, en cuanto la escobilla del motor A toque en contacto útil, actúa al motor B y queda cambiada la frase al azar, a no ser que el nuevo contacto tenga también esa misma frase ahí repetida. Contactos repetidos aumentan las probabilidades de que una frase salga más veces que otra.

Todo lo dicho se comprende mejor al pensar en esos abanicos de la rueda de la fortuna cuyas respuestas a las preguntas coinciden siempre bien aunque sean buscadas al azar.

No es, pues, una locura, como ves, el decir que la emisora

hablaba ella sola telegráficamente. Quien dice telegráficamente, dice también verbalmente.

¿Otra carcajada?

Pues, vamos a verlo. Cambiemos de panorama.

¡Ponte serio...!

Vamos al anuncio por radio.

Pero anuncio automático.

¿Para qué cansarse la garganta?... Urodonal; Urodonal; Servetinal; Servetinal... y dale que dale... toda una letanía.

Pues, no señor: nada de gastar saliva.

Piensa en el motor maestro y los motores A y B.

En son de broma, llegaría aquello de ¡a ver quién más grita! ¡¡A ver quién grita más!! Escaparates parlantes en competencia...

Lo cierto y curioso es que el radioscucha no podría adivinar cuándo el anuncio radiado por la emisora sea natural y cuándo sea automático.

Servetinal, Servetinal ¿cuántas veces? Eso depende del motor A.

¿Qué anuncio seguirá a este? Eso depende del motor B.

La misma frase puede tener sus variantes, como queda dicho.

Seguro que estás pensando en que el disco envejece pronto por el roce de la aguja.

También nosotros somos de ese parecer.

Poulsen usaría la cinta metálica que magnetizada por las vibraciones de la voz, pueden ser luego amplificadas al pasar entre los polos de un electroimán.

Y si la cinta metálica, dices está todavía en plan de mera curiosidad, recurre entonces a la película de cine cuya pista sonora ya es cosa vulgar.

No compliquemos las cosas. Por ello supongamos el caso de sólo diez anuncios. Por tanto una película con diez pistas sonoras.

La anchura de esta película podrá tener unos cinco centímetros para que en ella quepan con holgura las 10 pistas paralelas o diez anuncios.

La velocidad de arrastre será la misma del cine sonoro.

Hay que advertir que esta película estará unida por sus extremos para que resulte lo que es una cadena sin fin (como la cadena del pedal de las bicicletas por ejemplo).

En vez de formar un tambor de varios metros de diámetro, la película estará guiada en zig-zags de sube y baja u ondulaciones mediante unos rodillos. Los cuellos de la garganta de tales rodillos permiten que la emulsión de las pistas permanezca siempre en el aire y que por tanto no haya roce ninguno, evitando así su desgaste; de donde resulta que al no rozar con nada la pista sonora, podrá tener muy prolongada duración; además, todo el mecanismo puede ir cerrado herméticamente.

La célula fotoeléctrica te la puedes representar montada sobre la armadura de un eletroimán o avance de motor.

Has de considerar que según el grado de giro del brazo soporte de la célula, quedará ésta enfrentada con una u otra pista o anuncio. Ese enfrentarse con uno u otro anuncio ha de ser a la casualidad según queda dicho por el funcionamiento de los motores A y B. Lo mismo puede escoger la lectura fotoeléctrica del anuncio 5 que el 3, el 8, el 10, el 6, etcétera; ello queda a la suerte del motor B; y el que tal anuncio se repita más o menos veces, queda al arbitrio del motor A. En en el arco de giro del brazo que soporta la célula, aparece el tope que detiene el avance de tal brazo y corresponde al contacto que haya escogido el motor B.

En todo lo dicho te hemos comunicado unos procedimientos y mecanismos totalmente originales y que a buen seguro te han de ser totalmente nuevos, a tal extremo que, si no te los desarrolláramos y desenvolviéramos un poquito, te resultaría como lenguaje de manicomio.

La escéptica carcajada ante el enunciado de que una emisora habla ella sola (lo que quiere y escoge), nos obligó a descender a detalles que rayaran casi en la trivialidad con el fin de hacerte entender cosas, que al ser totalmente nuevas se habían de bautizar con nombres ta raros que no los podrías compreder.

No queremos ocultar otro dispositivo similar, pero, que no necesita el que la célula pase a otro grado de giro al fin de cada anuncio; sino que puede permanecer fija. Entonces serán muchas películas, unas encima de otras. Solamente una se desvía lateralmente obligada por el electroimán, que es actuado según el contacto escogido por el motor B. La pista de esta película que lateralmente sale entre las demás, en el espacio en que se encuentra la célula, va modulando el anuncio y es reproducido en el altavoz o infiltrado en el circuito oscilador de la emisora. El número de electros puede reducirse; y así, si suponemos 32 trozos de película o anuncios, bastarán cinco electroimanes que funcionarán de manera semejante a como funcionan en los teletipos para la obtención de las 32 letras o signos. Entonces las escobillas del motor B escogen cada vez entre cinco contactos, a no ser que se pusieran cinco motores B independientes. La letra o combinación formada responde a un trozo de película o anuncio determinado, que marcha superpuesto con los demás.

Todo esto te llevará a la conclusión de querer montar una máquina parlante, mediante la cual los libros ya de enseñanza, ya de novelas, etc., pueden ser todos sonoros. Bastaría imprimirlos en rollos de cinta perforada y la sucesión de esas letras perforadas o taladros en la cinta, gobernarán la sucesión y empalme ininterrumpido de la pista sonora, por la aparición lateral, ante la célula, de la impresión sonora que corresponde a las perforaciones de la cinta.

De donde resulta que cabrá leer estos libros a distancia y por tanto formar una biblioteca especial a la cual se podrá

recurrir desde el propio domicilio para consultar el autor y materia que nos convenga. Ya se deja entender la enorme ventaja que esto supondrá y la fuente riquísima de cultura que en sí podría encerrar este sistema.

Academias, Colegios, Universidades, Ingenieros, Abogados, Médicos, etc., todos podrían recurrir desde su domicilio. desde su pueblo y a cualquier hora a esa biblioteca centro de libros parlantes por hilos o mediante la T. S. H.

Hoy, desde luego ya no implicaría dificultad insuperable pretender ese servicio que nos dicta ahora la imaginación; pero sería por otro procedimiento, que hoy ya sería atrasado, a saber: hacer películas sonoras para cada libro, lo cual sería enormemente caro.

Por eso no conviene salirnos del otro proceso a base de imprimir los libros en rollos de cinta perforada cuya elección automática, como lo hiciera un abonado de teléfono con otro abonado, resulta muy sencilla y más económica que el necesitar tantas cintas sonoras cuantos libros. Basta la máquina parlante que será actuada por los rollos perforados elegidos por T. S. H.

Así como hoy día las perforaciones de la cinta en telegrafía quedan convertidas en la estación de destino, en letras impresas sobre la cinta del papel, por la sucesiva selección de cada tipo o letra, así también mediante la cinta perforada, se podrá hacer la selección de cada pista sonora y por tanto un libro escrito en cinta perforada puede ser un libro sonoro, al modo dicho. Ya puede suponerse el poco espacio que supone la cinta perforada y cuánta materia de texto cabe en un rollo de cinta.

Luego sucederían los diccionarios hablados; las bibliotecas habladas; los archivos parlantes para encontrar al instante la materia buscada, etc.

Pero, no nos salgamos de nuestro electro compositor musical y no caigamos en el piano manubrio y el disco gramofó-

nico, etc. Más libertad que todo eso supone el electro compositor musical.

No es esclavo de una cinta perforada, a modo de pianola.

Los sonidos son engendrados en un espacio etéreo y movido por una batuta que llamaremos la rejilla de una lámpara. La variación de características de ese espacio rejilla-placa, está a cargo del tan repetido motor B o elector de sonidos.

No nos salgamos de nuestro aparato y su música.

Por ahora ya conoces su genealogía. La acertada solución conseguida para hacer hablar en signos morse (sin intervención de personal), las frases que la emisora quisiera, nos condujo a pensar en un máquina parlante, y nos dijimos: ¿No podíamos también intentar una máquina que nos diera mú-

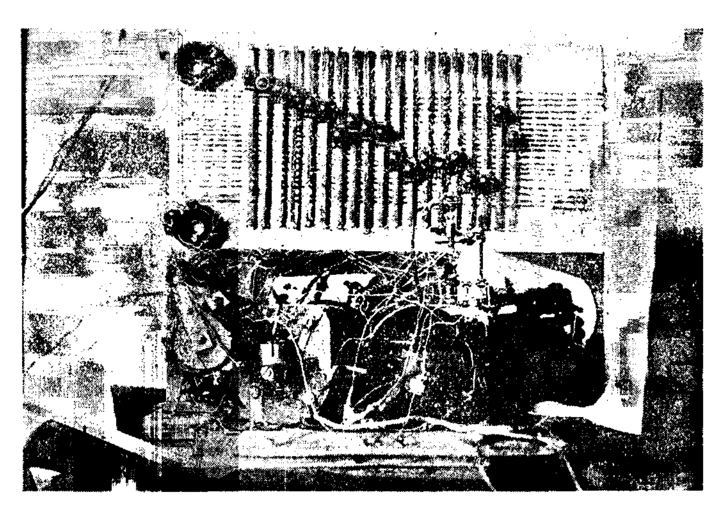


FIGURA 155.—...música de casuales combinaciones y sometida a unos paneles

sica de casuales coordinaciones y sometidas a unos paneles que gobiernen previamente las posibilidades armónicas de las mismas? Ese fué el momento de partida para su realización.

Los primeros ensayos resultaron tan sorprendentes y de

una realidad tan superior, que unos radioescuchas intentaron poner, sacando de una fotografía, que entregamos inocentemente a repetidos ruegos, una caricatura, en la sección humorística de una revista de radio, en la que hacían suponer que estábamos dando conciertos de acordeón, sin saber que era el instrumento electrocompositor en sus primeras creaciones lo que estaban oyendo.

Una visita.

Bien venido, amigo don Fernando.

Perdone unos momentos.

Hemos de esperar.

Un señor de altos vuelos, de artista, que se encuentra ahora dentro de la habitación, sufriría un enorme desaire si molestáramos su concierto musical.

—¿Y no puedo yo presenciar su actuación?

—Lo sentimos infinito. Pero nos ha dado orden terminante de que nadie llame a la puerta mientras su actuación musical, sea quien sea.

A nosotros nos viene bien también, porque tenemos unos quehaceres urgentes que atender y podemos cumplirlos mientras tanto.

Nuestro buen amigo don Fernando Costa de la Rua (Inspector de Telégrafos de Valencia y su región), caballero de muy distinguida educación, accede a nuestros ruegos y queda sentado, esperando complacido el final de aquel concierto, mientras nosotros nos ausentábamos a otra dependencia.

¡El aparato estaba inspirado!

Transcurrido un tiempo prudencial, volvimos a comparecer ante don Fernando.

—¿Y no podría yo, nos dice, saludar a ese señor?

Don Fernando, es preciso esperar. ¡No le demos un disgusto!

Luego, unos comentarios sobre la audición; y cargando sobre sí toda la responsabilidad de la esperada repulsa del

supuesto artista, se decide resueltamente don Fernando a llamar a la puerta de la habitación: Trás, trás... y trás trás. ¿No contesta nadie?

Seguían los giros armoniosos del aparato...

Vuelve otra vez a llamar más fuerte; trás, trás...

Hacíamos lo posible para contener nuestra satisfacción por el éxito conseguido en la prueba.

Trás, trás.. trás. trás...

—Ya le dijimos, don Fernando, que ese señor artista es un loco por la música, y cuando coge el hilo, hay para rato...

Don Fernando, cobrada ya la plenitud de la confianza, abrió la puerta sin miramientos, y ¡¡¡oh sorpresa!!!. El supuesto artista, como si estuviera en las regiones de los duendes, no aparecía por ninguna parte.



FIGURA 156. Fuimos perfeccionando el aparato

El artista era el aparato electro compositor.

También don José Doménech tuvo el placer de experi-

mentar igual sorpresa. Pero, no recarguemos más el cuadro, y baste ya de momentos de emoción.

El aparato se fué perfeccionando, llegando a una riqueza inmensa de registros no oídos en otros instrumentos. Los instrumentos de percusión, bandolina, etc., eran obtenidos sencillamente por la interrupción rítmica y otras veces aperiódica (según tiempos) de los sonidos, mediante los contactos establecidos en ruedas dentadas a diversas velocidades.

El vibrato y una vitalidad en los sonidos, imposible de alcanzar con ningún instrumento hoy conocido, se conseguía mediante el bailar de unos núcleos movidos por las bielas y excéntricas de unos pequeños motorcitos. Tales núcleos bailaban dentro de unas bobinas de transformador, obteniéndose mucha mayor vitalidad que la que pueda conseguir el mejor violinista en el vibrato.

Otra vez la imaginación: Si te gusta el violín, podrías acoplarle un vibrato eléctrico en la base de las cuerdas que haga variar casi insensiblemente la tirantez o largaría de las mismas; y según la velocidad o ritmo del electroimán o motor encargados de ese estremecimiento, dará diverso grado de belleza y expresión.

¿Te atreverías a eso mismo en un piano? ya puesto en todo género de instrumentos.

Es mucha la diferencia existente entre los aparatos eléctricos y los instrumentos mecánicos. A los primeros podemos dominarlos con más sutileza que a los segundos.

Esos campos magnéticos tan sensibles, que basta el bailotear de los dedos en un Theremin para alterar los resultados, se prestan, a las mil maravillas, para obtener de ellos trinos, gorjeos, vibratos y una vitalidad pujante y ajena de toda languidez.

¿Y con qué sencillez?

Con sencillez pasmosa. Ya ves cuán sencillo es pasar de

una estación a otra en un receptor de radio. ¡Y qué pronto se alteran las características!

Concluye, pues, que en campos magnéticos es más fácil hacer maravillas que en los instrumentos mecánicos. Con todo, puestas las cuerdas tirantes y al punto de su afinación, podrás conseguir de tu maravilloso violín un automático vibrato mediante un puente supletorio movido por una palanca articulada por la excéntrica de un árbol motor, o mecánicamente mediante un pedal.

Bueno será decir que el aparato electrocompositor encierra posibilidades superiores. Adivinamos tu deseo de oir tal aparato. Pero pensemos en tiempos pasados y citaremos un testigo entre mil.

Era el año 33. Un señor de alta categoría se halla sentado junto a nosotros. Su elevada cultura y su técnica en radio queda ensalzada al decir que se trata del muy insigne Director de Unión Radio Valencia, don Enrique Valor.

Atentamente escucha aquella orquesta eléctrica. Para él no hubiera sido secreto complicado el funcionamiento de la misma, pero, el trámite de patentes nos obligaba a ser parcos en manifestaciones.

¿Y el aparato lleva inconvenientes?

Muchos: precio elevado, lámparas, transformadores, condensadores, resistencias, unas docenas de altavoces y parecido número de motores, y sobre todo existe una dificultad casi insuperable en proporcionar voltaje muy estable al consumo variado de cada momento por la diversa intervención de mayor o menor número de notas musicales. Ello no quita que el aparato electrocompositor proporcione producciones admirables. Y no creas amable lector que se trata de un resultado de arte mágica. Nada de eso. Es lo más natural del mundo ya que se trata del amirable resultado de unas combinaciones.

No creo que después de todo lo expuesto te cause asombro el aparato. ¿Que hubieras tú dicho, hace unos años, de esos

seres que aun pululan más allá del alcance del microscopio?

¿Y qué puedes decir ahora, por ejemplo, de otros astros no conquistados aun por el telescopio?

Atendamos a la imaginación, aunque sea brevemente y entre paréntesis, que quiere divagar sobre el ultratelescopio

Así como hoy es una realidad el ultramicroscopio, gracias a los rayos electrónicos, para poder ver los objetos ultramicroscópicos, no es de extrañar que el día de mañana venga el ultratelescopio con el que podamos observar los maravillosos secretos y sorprendentes adelantos de los habitantes de Marte.

Bueno será llamar la atención para que todos dirijamos nuestros cálculos hacia el éter, cuyas vibraciones están hoy a nuestro alcance y a los ecos en radio de ondas recibidas con retraso con relación al momento de su producción y *pensar en un telescopio etéreo electrónico.*

Como ves, no se ha dicho aún la última palabra.

Los seres ultramicroscópicos dotados de vida y sensación, con sus músculos y nervios, con sus instintos y sus luchas por la vida ¿no nos dicen también cuán lejos estamos de la última palabra? ¡Ruedas, engranajes, mecánica ultramicroscópica en un mundo aun desconocido!

¡No te asustes, pues, ante esas palabras: aparato electrocompositor musical. En una gota de agua, hallar puedes, bosques habitados por monstruos gigantes;; dragones terribles; revoloteos de aviación; movimientos de guerras y persecuciones; sistemas de comunicaciones; velocidades infinitas a proporción de esas distancias; en fin, un vértigo de maravillas insondables.

¡¡¡Y todo en una gota de agua...!!!

Ahora, un soliloquio ¡¡¡Música!!!... ¡¡¡Música!!!... ¡Y todo en una lámpara!

Pero ¿quita esto el que la música sea un "quid divinum"?

Bien lejos de eso. Puesta la ya repetida comparación de la pintura ¿qué pinturas más bellas, que las que nos fabrica la misma naturaleza...?

¿Por qué hemos de negar esa belleza a procesos naturales del orden electro musical...?

Más que rebajar el ingenio del hombre lo viene a realzar.

Si al pintor le ofrece la naturaleza sus más bellos paisajes y sus más ricos colores en los que encuentra el ingenio artista el manjar para ese "quid divinum". Si la naturaleza adorna esos paisajes, cuando con la nieve, cuando con reflejos de arco iris, cuando con tristezas otoñales, cuando con alegrías de primavera, cuando con penumbras de atardecer y con variables coloridos de las flores y con espumas del oleaje...

Si en los fuegos artificiales vemos sucederse multitud de figuras policromadas, estrellas de colores, palmeras, juegos acuáticos y mil y mil sorpresas.

Si por eso la naturaleza no rebaja el poder del ingenio humano, ¿por qué habría de rebajarlo el aparato electrocompositor?

Bien está que se diga de la música que es algo así como lenguaje de dioses; también está bien lo que dijera Platón a este respecto: "De aquí que los sonidos procuren una sensación agradable a los ignorantes y un gozo razonado a los sabios, por la *imitación de la armonía divina* que realizan en los movimientos mortales".

Bien está todo eso y otras cosas más; pero, ello no implica para que las leyes naturales hablen también su lenguaje y *puedan influir*, aunque sea insensiblemente, *en las posibilidades de inspiración en un compositor.*

Para no alargar este asunto baste un ejemplo entre muchos: El compositor Saint-Saëns, al estar dos años en el Sahara, quedó influenciado por el temperamento indígena como claramente se aprecia en muchas de sus composiciones basadas en las escalas indígenas, "e indirectamente a ello, se

debe mucho del colorido oriental de óperas tales como *Sansón y Dalila*".

Siempre será verdad que la música aun considerada como producción artística y fruto del talento del compositor, estará modelada fuertemente por la escuela o formación profesional del mismo. El lenguaje de la naturaleza influye, aun insensiblemente, en las inspiraciones del compositor.

Por algo se dijo: "quod natura non dat, Salamanca non praestat".

El que no quisiere oír ese lenguaje de la naturaleza, no andaría seguro y no haría sino errar.

El hombre puede engañarse. La naturaleza no se engaña nunca.

Para muestra basta un botón.

¿Quién no ha oído referir el curioso problema matemático planteado por Reamur? Supóngase un recipiente de seis lados y cuya base consta de tres rombos, ¿qué gradó han de tener los ángulos de esos rombos para conseguir el mayor espacio posible con el mayor ahorro de material?

Cálculos interminables dieron por resultado: el máximo de ahorro y economía en el material se consigue cuando el ángulo obtuso de los rombos es de 109 grados con 26' y el agudo 70 grados con 34'.

Medidos los ángulos de las celdillas de un panal, los valores de los rombos en éstos eran de 109 grados con 28' en el obtuso, y 70 grados con 32' en el agudo.

Y una de dos: o se engañaron los sabios matemáticos o las abejitas no entienden de economías en el trabajo, ya que la solución dada por unos y por otros se diferenciaba en dos minutos.

¿Quién de los dos tendrá razón?

Una vez más quedará confusa y humillada la altanería científica del hombre.

Las abejas, aunque ciegas en su trabajo, resolvían instinti-

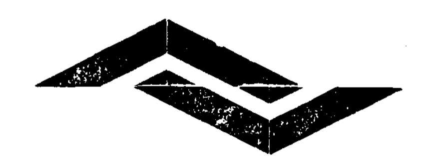
vamente el problema con todo acierto: máxima cabida de miel en celdas cuya construcción sea a expensas de un mínimo de material, cuyo resultado es 109 grados con 28', y 70 grados con 32'. ¿Quién se equivocó, la abeja o el hombre?

El hombre pagó cara su equivocación.

Se estrelló un barco. Se exigieron responsabilidades al capitán. El se defendió... Los cálculos eran matemáticos y estaban bien hechos.

Según ellos no era posible la desgracia. Con todo, la desgracia sucedió porque el grado de longitud salía con error.

En cambio, los cálculos matemáticos, eran exactos. Pero el hecho manifestaba un error; fué preciso revisar las matemáticas... y se encontró el error; en la tabla de logaritmos había una equivocación; corregida ésta, resultó que las abejas tenían la razón. ¡Bueno es que de cuando en cuando, la ciencia altanera sufra un tropezón!



CAPITULO XXIX

TU Y LA FUENTE DE INSPIRACION

Auxiliar del Ingenio musical.—Al amable lector. — La improvisación. — Unos ejemplos. — Palabras de una autoridad musical.—Cambio de ideología.—La despedida.

El electrocompositor musical, puede ser el más valioso auxiliar del ingenio musical.

En el artista compositor se encuentra el ansia por un ideal que le preocupa y considera trascendente; pero no faltan ocasiones en que el predominio de su temperamento le obliga a concebir su composición tal vez de modo algo caprichoso y personal.

De ahí la mezcla de lo ideal con los contrastes de la extravagancia, en no pocas ocasiones.

De aquel concebir personal, se sigue también la monotonía de expresión que, como genio cansado de buscar, desfallece en su espíritu y queda sin agitación ni movilidad, al faltar el acicate innovador de la inspiración que despierte sus dormidas energías.

De la fantasía pasa a lo prosaico y aun pudiera llegar a lo ridículo. Quedó apagada esa quinta esencia del genio: su iluminación para elevadas manifestaciones.

Para que de nuevo vuelvan a nacer los ánimos y los gran-

des designios de artista, ha de llamar a su mente la inspiración que sugiera nuevas especies que le estimulen a producir espontáneamente y sin esfuerzos otras manifestaciones musicales de más belleza artística.



FIGURA 157.—...como genio cansado desfallece en su espíritu y queda sin agitación ni movilidad

¿Pero, quién hará soplar la musa? He ahí el principal oficio del electrocompositor; sólo falta en él, que los pasajes jamás soñados que puede ofrecer, quedaran registrados, para poderlos repetir cuando convenga.

Como empezamos, terminamos; dirigiéndonos a ti, amable lector. Amable lector: damos término a estas materias deseando que la lectura de este libro te haya resultado instructiva, útil, amena y agradable.

Gracias por tu buena acogida, que es de suponer. Necesitábamos tu aportación personal qe diera valor y vigor a un trabajo de tan entretenida labor. Tarea abrumadora, capaz de infundir desaliento, exige el desarrollo de estos trabajos. Para ellos también tienes tú la palabra.

Hemos soltado y dado a publicidad, y sembrado, unas ideas. Esta simiente puede aparecer lozana y germinar si se le presta estímulo que la anime y haga brotar pujante en los amplios espacios telegráficos y las regiones inexploradas de la música.

Los esfuerzos hasta ahora realizados aun no son, más que un granito de arena, comparados con la ímproba tarea que exige su perfección.

Y hablando todavía más claro, benévolo lector; apoyando tú este libro contribuyes a prestar ayuda a la investigación, pues el adelanto, debe su eficacia, no al abandono y al desprecio, sino a la consideración y aprecio de cosas, al parecer sin importancia; pero que protegidas con calor abrieron nuevos horizontes a los múltiples sectores de la Ciencia y del Progreso.

"Convengamos también en que si no hubiera innovadores, maldito el progreso que en todos los órdenes se lograría; y tras convenir esto, sintamos una profunda simpatía hacia los que trabajan por un progreso cualquiera, por modesto que resulte, y experimentemos a la vez un sentimiento de piedad hacia ellos, siquiera sea por lo mucho que los encarrilados les harán sufrir."

Las faltas que hallar pudieres, pueden ser atenuadas con aquello de que "al mejor escribano se le escapa un borrón.

Para no cansarte, hemos procurado llamar tu atención e interés, matizando y decorando los temas más áridos, con ciertos arrebatos de la imaginación subordinándola siempre a las exigencias de cada asunto. Hemos escrito con libertad.

Pero en ciertos momentos electrizados por la inspiración perdíamos la autonomía, como tu viva perspicacia fácilmente puede comprobar.

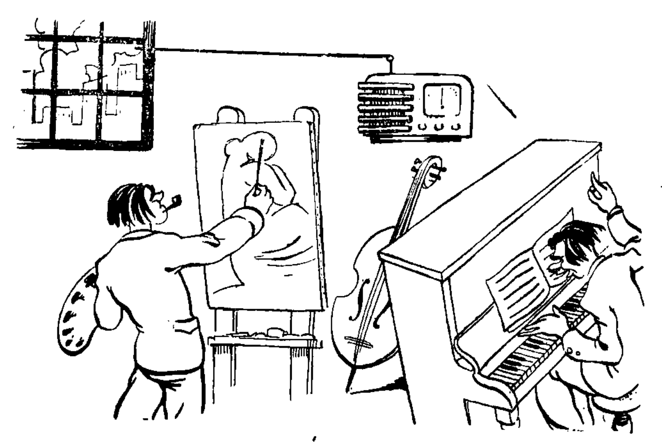


FIGURA 158.—...decorando los temas más áridos con arrebatos de la imaginación...

Imbuídos de un hervidero de fantasías no encontrábamos a veces medios de desligarnos de suposiciones imaginarias, *de castillos en el aire,* de ensueños etéreos, de ondas sin selección, de acordes jugando con la luz, de armonías cruzando la-



FIGURA 159.—...de ensueños etéreos, de sonidos errantes, de acordes jugando con la luz

berintos, de electrones en callejones sin salida, de sonidos errantes, de confusiones científicas, de progresos y retrocesos en el árbol del Bien y del Mal, de negativos y positivos, de teorías y realidades, de telescopios y microondas, de clasicismos y de reformas, de estímulos y desengaños, de descubrimientos y de tiranías, de investigaciones y de oscuridades, de afirmaciones y de negaciones, de equilibrios y de inercias, de velocidades y de estancamientos, de estratosfera y de subterráneos, de acciones y de reacciones, de causas y del azar, de leyes y de libertades, de optimismos y de pesimismos, de variedades y dc igualdades, de simetrías y de repulsiones, de arritmos y de sincronismos, de micrófonos y altoparlantes...

Pero, no nos tortures más tu imaginación, basta ¡basta! Cumpliremos tu encargo aceptando que no te gustan las extravagancias.

Amable lector: querer escribir un libro que contente a todos los gustos y que comprenda cuanto quepa decirse de la materia a tratar es siempre pretensión llamada al fracaso y de difícil solución.

Esta verdad de sentido común nos da la satisfacción de poder poner punto final ahora con toda tranquilidad.

Enlace, vínculo, concatenación, distribución eslavonada, desarrollo ordenado de las materias, en fin un todo orgánico y de conjunto unificado, creemos haber conseguido aun en detalles y pormenores, en la exposición de los asuntos propios de este libro.

Te resultaría gracioso, amigo lector, si te comunicáramos las muy distintas impresiones recibidas, en círculo de amistad, de aquellos que leyeron estas cuartillas antes de que fueran entregadas a la imprenta. Sus observaciones que sumamente agradecemos, como ellos muy bien saben, nos valieron para mucho; aunque hemos tenido necesidad de ser inexorables en cuanto a suspresión de materias.

Si hubiéramos atendido la diversidad de criterios y ex-

purgado cuanto fué tildado con el "yo suprimiría esto..." no estaría a estas horas este libro en tus manos, pues, todos prontos en suprimir y nadie resuelto a poner...

Además, lo que a uno le parecía que se debía suprimir, resultaba para otro un pensamiento acertado y digno de publicidad.

Quién, no le gusta el género literario novelesco en temas científicos y prefiere el tecnicismo académico; cuando para otro resultaba lo más atractivo y necesario.

Quién, suprimiría determinados dibujos algunos han sido eliminados) cuando para otro esclarecía ideas indecisas en el texto.

Quién, pretendía ampliación de una materia determinada; cuando para otro aquella materia debía ser acotada. En fin, nos haríamos interminables si pretendiéramos exponer aquí la diversidad de pareceres que por caminos tan contrarios nos llevaron al único término y conclusión de que entre antípoda y antípoda podíamos estrecharles una mano, quedándonos firmes entre esos extremos y manteniendo invariable aquella resolución "lo que he escrito, escrito está" y escrito con esfuerzo tal, que fué preciso "sudar la tinta" que para ello usamos.

Ahora, cada cual que opine a su gusto.

En una comedia, decimos una vez más, cada espectador se goza en prever el desenlace; y si el autor de la comedia pudiera escudriñar todas las impresiones y oír todos los comentarios, hallaría otros nuevos argumentos para futuras obras; aunque tal vez corriera el riesgo de que le entrara el desaliento, al experimentar palpablemente que le era muy necesario salir en su defensa propia con el consabido sonsonete "¡zapatero, a tus zapatos!".

De tales sinsabores se encuentra libre el aparato electrocompositor musical.

Por de pronto, el electrocompositor está emparentado con

la improvisación. La improvisación es alimentada por la inspiración, y la inspiración favorece la espontaneidad.

Los grandes músicos que se dejaron gobernar por ella, engendraron sin esfuerzos sus composiciones.

La improvisación arrancó las más fuertes conmociones y los asombros más patéticos de los oyentes.

Las producciones instantáneas contienen a veces gran vitalidad, pero que se esfuma al pretender retrasar su manifestación para poderlas plasmar y grabar en el papel por la escritura.

La improvisación engloba en sí todas las energías seductoras y los resultados más felices. Un joven, músico persa, salvó su vida y la de sus conciudadanos por una improvisación musical.

En la Historia Otomana, se halla el siguiente relato: "La crueldad que Murad desplegó en esta ocasión, hará siempre anegarse en lágrimas a los persas. Porque hubo de decidir no perdonar la vida a ningún cautivo, cualquiera que fuese su condición. Comenzadas las ejecuciones, un músico rogó al oficial que aplazase su muerte y que le concediese la merced de hablar un momento al sultán.

Llevado a presencia de Murad, dióle éste licencia para hablar, lo que hizo en estos términos: ¡Oh, sublime emperador! no permitas que un arte tan excelso como la música perezca hoy conmigo, que soy servidor del emperador; yo, señor, no siento perder la vida por lo que ella es, sino porque amo a la música, cuyas profundidades aun no he podido alcanzar.

Dejame vivir algún tiempo todavía para que pueda perfeccionarme en este arte divino, y si fuese lo bastante dichoso para llegar al punto que deseo, me creería mejor recompensado que si poseyese vuestro imperio.

Concedióle el emperador que diese una prueba de su talento artístico, a lo que, tomando en sus manos un instru-

mento y acompañado con él, cantó en tan tiernos acentos la trágica conquista de Bagdad y el triunfo de Murad, que, bañados los ojos de éste por el llanto, y conmovido hasta el fondo de su alma, no sólo perdonó la vida a los que aun no habían perecido al filo del cuchillo, sino que ordenó la libertad de los cautivos, llevando consigo a su corte de Constantinopla al joven músico persa, honrándolo y favoreciéndolo".

Del aparato electrocompositor musical, podemos decir que está emparentado con la improvisación. Claro que de manera muy elástica se sujeta a un plan general preconcebido por la determinación de los integrantes que han de intervenir con mayor o menor empuje de espontaneidad.

El aparato electro musical puede ser fuente de inspira-



FIGURA 160.—El momento de la inspiración se ha de advertir y aprovechar (Castillejo)

ción, como lo son los fenómenos naturales: el soplo de los vientos; el bramido de los mares; el susurro de las aguas y otras mil sonoridades naturales.

El momento de la inspiración se ha de advertir y aprovechar.

La inspiración es caprichosa y viene casi siempre sin avisar; en ocasiones tiene prisa y se retira sin que apenas se la pueda saludar.

Hay que detenerla y aprovechar su presencia que como río caudaloso empapará el terreno bien dispuesto.

Santo Tomás de Aquino fué iluminado por la inspiración durante una comida a la que había sido invitado, y tal fué su emoción, que dió un fuerte golpe sobre la mesa en que comían, al tiempo que exclamó: argumento contra los maniqueos...

De Rossini se cuenta que le venía la inspiración musical



FIGURA 161. – Beethoven inspirado después del paseo

cuando oía el traqueteo de cualquier vehículo y más al experimentar sacudidas, vaivenes y movimientos yendo montado.

El gran Beethoven, se encontraba inspirado felizmente siempre que terminaba un largo paseo y se hallaba en plena soledad.

Gounod cortaba cualquier conversación y, sancando su cuaderno escribía el golpe de inspiración recibido en aquel momento.

Los ejemplos se podían multiplicar y comprobar una vez más *que sobre gustos no hay nada escrito,* porque la inspiración siempre es caprichosa y sopla cuando quiere.

Escuchemos, por último, las palabras de un autor cuya indiscutible autoridad en el arte de la música adelantó opiniones para nuestros tiempos: "parece muy verosímil, que a no tardar lleguemos en la historia de la música, a uno de esos puntos en que ya se ha encontrado otras veces el arte, que, no pudiendo ir más allá en el camino seguido durante algunos siglos, ni pudiendo tampoco permanecer estacionario, lo cual es opuesto a su naturaleza, debe sufrir una evolución



FIGURA 162.—El arte moderno desarrolla las combinaciones armónicas hasta sus últimos límites

abriéndose un nuevo camino en regiones completamente distintas.

Pero en las que penetrara entonces pertrechado con el material de colonización y de investigación adquirido en el curso de sus precedentes viajes, y con procedimientos de fertilización no aplicados aún a esas regiones.

Efectivamente, parece imposible llevar mucho más lejos la ciencia de las combinaciones armónicas y orquestales, que el arte moderno ha arrollado hasta sus últimos límites. La ruta emprendida nos ha conducido a escalar una cima, la más elevada probablemente que hayamos alcanzado jamás, pues es realmente vertiginosa.

Renovemos nuestras provisiones antes de soñar en escalar alguna otra montaña desconocida, cuya cumbre aparece hoy, quizá por mucho tiempo todavía, velada por las nubes de lo porvenir...

Semejantes transformaciones no se operan de repente, sino que son consecuencia de esfuerzos seculares de muchas generaciones que trabajan oscuramente en ellas, hasta el día en que aparece en toda su gloria el hombre de genio que las resume todas.



FIGURA 163. —...en la nueva cima clava su estandarte

Se ha escalado entonces una nueva cima, sobre la cual clava éste su estandarte, y que después llevará su nombre.

Pero ¡cuántos modestos peones, desconocidos todos, han debido emplearse en desbrozarle el camino, para señalarle los escollos y los peligros y abrir paso libre a su carro triunfal!

No hay que despreciar a estos bravos soldados del arte que emprenden los trabajos de roturación, penetrando valerosamente por sendas inexploradas, muchas de ellas sin salida y que, en realidad, hacen más por la marcha y progreso de la música que los que, siguiendo las huellas de un jefe, sólo buscan el éxito y los aplausos de la muchedumbre. Es menester que cada uno acarree su piedra al edificio, pues por pequeña que sea esta contribución al esfuerzo común, no sera inútil con tal de que sea sincera y de buena fe.

Es muy improbable que se descubran riquezas desconocidas en los dominios de la armonía, muy explorados ya en todos sentidos, y conseguir creaciones mejores que las existentes sin cambiar de orden de ideas.

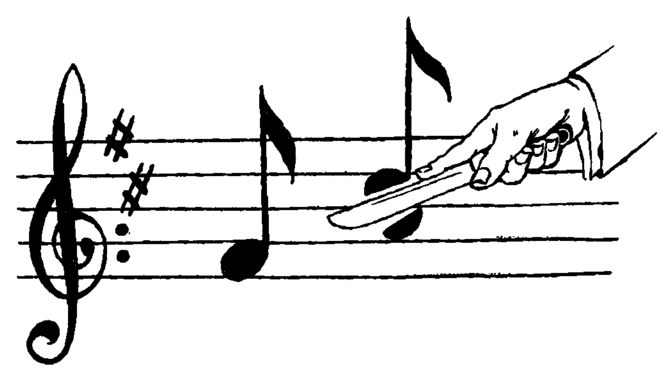


FIGURA 164.—No tendremos creaciones mejores que las existentes sin cambiar de orden de ideas

Leídas sus palabras, ya podemos dar término a esta obra, porque él ha dicho la *última palabra*. No tendremos creaciones mejores que las existentes sin cambiar de orden de ideas.

Lector: has contemplado las dos facetas del lenguaje eléctrico: la telegrafía y la música.

El punto de apoyo buscado por Arquímedes va iniciando su aparición.

La ciencia va superando día tras día los problemas planteados; con pie firme camina a realizar el sueño de un futuro ya cercano, tan real como la telegrafía rápida, el teléfono, la radio y otras aplicaciones ingeniosas y trascendentes de la electricidad. Entre ellas figurará también majestuosamente la música eléctrica y de colores, vivificada admirablemente por ese medio tan sutil.

Claro que los elementos serán adecuados, y la lámpara, y el altavoz, y el transformador, y la inductancia, y el motor, etcétera, serán especiales y apropiados para la creación de ese futuro musical que nos brinda en principio la técnica actual.

Las maravillas del lenguaje musical han de estar acordes con las maravillas del lenguaje telegráfico.

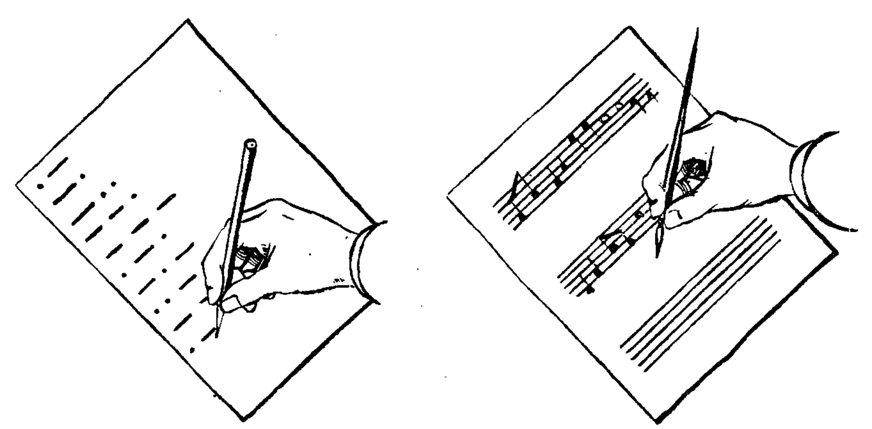


FIGURA 165.—El lenguaje musical acorde con el lenguaje telegráfico

La investigación, el trabajo y el estudio llevaron la telegrafía a vivir un sueño que parecía irrealizable: la soltaron

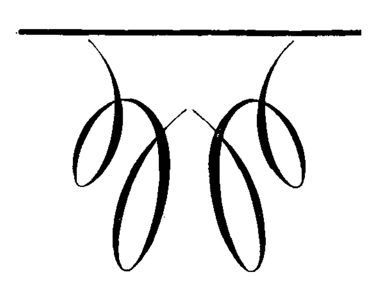
de la ligadura de los hilos y se embrujó con el misterioso duende etéreo y mágico de la T. S. H.

Hoy la telegrafía y la música conmueven por ondas todas las esferas del Universo.

Tú ante todo esto, has vislumbrado y entrevisto el fantástico pielago del éter.

Que Dios te dé vida para ver la realidad de tanto prodigio y tanto misterio.

Tú y yo acordes y unísonos ponemos fin a este tratado despidiéndonos con un mutuo abrazo etereotelegráfico.



INDICE

ALGUNAS ERRATAS

Páginas	Líneas	Dice	Debe decir
14	34	abjetivo	adjetivo
16	21	cmprender	comprender
20	14	logrado	lograda
26	27	telegrfo	telégrafo
27	5	telegrafiicas	telegráficas
42	Inviértase la figura 8 B		
93	24	electores	selectores
150	16	adelatos	adelantos
163	7	Dr. L. Gratez	Dr. L. Graetz
191	19	cierto potentoso	cierto portentoso
211	1	cinviene	conviene
229	27	guso	gusto
231	27	universal,	universal;
240	12	ofreciendolos	ofreciéndolas
265	16	funcionan	funcionando
278	5	una	un
278	15	el el	el
287	14	entran entran	entran
300	3	solamete	solamente
327	2	qe	que

La Música Eléctrica

Aurelio Vidal

Aurelio Vidal